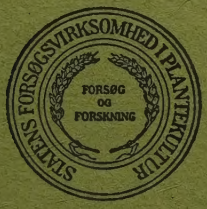
TIDSSKRIFT FOR PLANTEAVL

Organ for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

UDGIVET AF STATENS PLANTEAVLSUDVALG

REDIGERET AF *FRITS OLSEN*

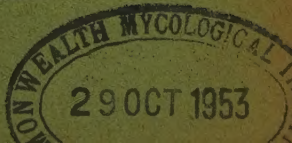


56. BINDS 4. HÆFTE

KØBENHAVN

1953

Med dette hæfte er 56. bind afsluttet.



Tidsskrift for Planteavl indeholder beretninger og meddelelser om resultaterne af statens forsøg og undersøgelser vedrørende jorddyrkning og plantekultur, årsoversigter og større afhandlinger angående forhold af interesse for plantedyrkningen samt referater af herhen hørende fremmed litteratur.

Tidsskriftet udkommer årlig i 4 à 5 tvangfrie hæfter à 10—12 ark pr. hæfte og samles, uden hensyn til årgangen, i bind på ca. 50 ark, ca. 800 sider. Bemærkning om bindenes afslutning vil findes på hæfteomslaget.

Abonnement på tidsskriftet kan tegnes på Statens Planteavlskontor for 12 kr. pr. bind. Prisen på enkelte hæfter er kr. 3.00.

Særtryk af beretningerne fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur fås til en billig pris og faglig ordnet fortegnelse over de udkomne beretninger, meddelelser og forsøgstavler fås gratis i begge tilfælde ved henvendelse til Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V. Kronologisk ordnet fortegnelse findes i Statens Planteavlsudvalgs årsberetning.

Redaktionens adresse er: Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V., tlf.: 12914.

Forsøg med såmængder af spindhør 1946–1951.

Ved **H. Bagge** og **Asger Larsen.**

471. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Ved statens forsøgsstationer er der i årene 1946–1951 udført forsøg med såmængder af to sorter af spindhør. Forsøgene er dels oparbejdet ved grønskætning og dels efter rødning. For resultaterne gøres rede i nærværende beretning, der er udarbejdet af forstander *H. Bagge* og assistent *Asger Larsen*, Aarslev.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Beretningen omfatter følgende afsnit: Side

Indledning ... 545
Forsøgsbetingelser ... 548
Såmængde og plantebestand ... 551
Stråudbyttet ... 554
Taveudbyttet. Grønskætning ... 557
Taveudbyttet. Rødning ... 562
Frøudbyttet ... 567
Plantebestand og udbytte ... 569
Sammendrag ... 571
Summary ... 575

Indledning.

Spindhør (*Linum usitatissimum*) anses i almindelighed for ikke at kunne udnytte noget stort vokserum. Både den overjordiske og den underjordiske del af planten er, når den er typisk udviklet, meget lidt forgrenet. Stænglen er udelt helt til blomsterstanden, der kun består af et mindre antal korte sidegrene, og roden er pælerod, der søger lodret nedad og er kun forsynet med relativt fine siderødder.

Plantetallet pr. arealenhed er større end hos nogen anden af

vore almindelige landbrugsafgrøder, således 3—4 gange større end hos korn — hyppigt omkring 20—25 mill. pr. ha.

Det økonomiske formål med spindhørdyrkningen er udvindingen af tave, og de forskellige dyrkningsforanstaltninger går derfor ud på at gøre taveudbyttet så stort som muligt, uden at tavens kvalitet forringes så stærkt, at den ikke kan anvendes til sit formål, samt at opnå et frøudbytte, der i det mindste dækker forbruget til udsæd.

Størst taveudbytte opnås formentlig under foreliggende dyrkningsforhold ved en bestemt plantetæthed — *det optimale planteantal pr. arealenhed.* En forøgelse i antallet af planter herudover vil medføre en så stor reduktion i den enkelte plantes tavemasse, at det samlede taveudbytte formindskes. Hertil kommer, at et for stort planteantal giver øgede muligheder for lejesæd med deraf følgende mangelfuld udvikling og ødelæggelse af taven.

Ligger planteantallet under det optimale, udnyttes arealet ikke fuldt ud, planterne bliver grovere og mere forgrenede, og der kan i ekstreme tilfælde ske forgrening ved basis. Med faldende antal planter pr. arealenhed stiger således individvægten. Vægtforøgelsen skyldes imidlertid en forøgelse af både tave og veddele i planterne, samtidig med at taven bliver grovere og dens anvendelsesmuligheder formindskes. Planteantallet påvirker således hørtaven i både kvantitativ og kvalitativ retning.

Selv om det optimale planteantal vil variere efter dyrkningsforholdene, må det dog antages, at der, indenfor visse grænser, kan angives et planteantal, d. v. s. en såmængde, der gælder under alle almindelige forhold.

Såmængden har i tidens løb været angivet forskelligt. I forrige århundrede og i begyndelsen af dette angives mængder svarende til 180—200 kg pr. ha. I de sidste 20—30 år, hvor man også for hørrens vedkommende er gået over til radsåning, anvendes normalt væsentlig mindre mængder, i regelen 130—150 kg frø pr. ha. Regnes der med en tusindkornsvægt på omkring 5.0 og en spiring i marken på omkring 90 pct., skulle det give et planteantal på 23—27 mill. pr. ha, hvad der f. eks. fra tysk side angives som passende. Erfaringer fra praksis viser dog, at planteantallet i de fleste tilfælde ligger betydeligt herunder som følge af, at spiringen i marken ligger væsentlig under 90 pct.

Når man alligevel har fastholdt en såmængde på 130—150 kg frø pr. ha af spindhør, skyldes det til dels grønskætningen, der i de senere år er trængt frem på bekostning af skætning efter rødning, idet man i praksis mener at have gjort den erfaring, at såmængden skal være mindre, når hørren oparbejdes ved grønskætning end ved oparbejdning efter forudgående rødning. Svenske forsøgsresultater tyder i samme retning [1]), men her fra landet har der hidtil ikke foreligget resultater af en forsøgsmæssig undersøgelse af spørgsmålet.

Af betydning i forbindelse med spørgsmålet om såmængde er også rækkeafstanden. Når denne varieres, vil også plantetætheden i rækken varieres, selv om såmængden holdes konstant, men samtidig ændres formen af det areal, der teoretisk tildeles hver plante som vokseplads, og da hørplanten som nævnt kun udnytter et relativt lille areal, vil det forstås, at det meget let kan få en sådan form, at det udnyttes dårligt eller ufuldstændigt af planterne. Spørgsmålet om såmængde hænger derfor i nogen grad sammen med spørgsmålet om rækkeafstand. I den forsøgsserie, der fra 1946 til 1951 gennemførtes ved statens forsøgsvirksomhed og hvis resultater findes i nærværende beretning, valgte man dog, af hensyn til ikke at få en alt for omfattende plan, at fastholde rækkeafstanden på 12—15 cm, der bl. a. af hensyn til ukrudtsbekæmpelsen har været den i praksis almindeligt anvendte rækkeafstand, og kun variere såmængden og prøve denne i to typer, en udpræget spindhør og en mere frørig type. Forsøgsplanen så således ud:

Stormont Cirrus eller Liral Sussex				100 kg udsæd pr. ha		
—	—	—	—	130 –	—	—
—	—	—	—	160 –	—	—
Concurrent				110 –	—	—
—				140 –	—	—
—				170 –	—	—

Forsøget gennemførtes med 8—10 fællesparceller, hvoraf halvdelen grønskættedes og halvdelen oparbejdedes efter rødning. Forsøget omfatter således 12 forsøgsled.

[1]) Sveriges Utsädesf. Tidsk. 1944, s. 71–73.

Forsøgsbetingelser.

Forsøgene er gennemført på forsøgsstationerne ved Lyngby, Blangstedgaard, Aarslev og Højer. Lyngby har let, lermuldet jord med stenet, sandblandet lerunderlag, Blangstedgaard god lermuldet jord med lerunderlag, Aarslev ligeledes god lermuld, men undergrunden er her ler med vekslende sandindhold og i vekslende dybde. Ved Højer er jorden lettere marskjord. På de tre førstnævnte forsøgssteder er forsøgene gennemført i årene 1946—51, ved Højer mislykkedes forsøgene i 1946 og 1951. Der er gennemført ialt 22 forsøg med Concurrent og 20 med Stormont Cirrus, der alle er medtaget i opgørelsen.

De normale nedbørs- og temperaturforhold er i hovedsagen ens ved Lyngby, Blangstedgaard og Aarslev, medens Højer gennemgående har koldere og senere forår og en noget større nedbør i vækstperiodens løb. Der har dog i enkelte år været nogen variation i nedbørens mængde og fordeling i vækstperioden fra det ene sted til det andet og overensstemmende hermed har såvel udbytteniveauet som tavens kvalitet varieret.

I nedenstående oversigt er for hvert forsøgssted vist det årlige gennemsnitsudbytte af grønskættet tave, ialt:

Gennemsnitsudbytte af tave, ialt kg pr. ha, grønskættet.

År	Lyngby	Blangstedgaard	Aarslev	Højer
1946.....	2195	2290	1707	—
1947.....	1772	1702	1513	1495
1948.....	2040	1149	1243	1405
1949.....	1849	1973	1440	1275
1950.....	1061	528	926	967
1951.....	990	1044	762	—
Gens.....	1651	1448	1265	1286

Det gennemsnitlige taveudbytte varierer for begge sorter stærkt fra år til år. Ved Lyngby og Blangstedgaard er det gennemgående lidt højere for Stormont Cirrus end for Concurrent, medens der ved Aarslev ikke er sikker forskel på de to sorter. Ved Højer ligger Concurrent i alle de tre år, hvor begge sorter er prøvet, væsentlig over Stormont Cirrus. Det er dog for alle forsøgssteder karakteristisk, at udbyttet af Concurrent udviser mindre årsvariation end udbyttet af Stormont Cirrus.

Ved alle forsøgsstederne er der opnået størst udbytte i 1946 og mindst i 1950 og 1951, hvor det ligger på kun ca. halvdelen.

Nedenstående tabel 1 giver en oversigt over nedbørsforholdene i forsøgsårene.

Tabel 1. Nedbør, mm.

År	Dec.-Feb.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Dec.-Feb.	Marts	April	Maj	Juni	Juli
	Lyngby						Aarslev					
1946	197	36	29	33	142	42	169	32	10	24	101	43
1947	40	62	41	20	50	59	32	66	41	28	40	98
1948	210	12	31	82	19	47	173	8	36	25	34	32
1949	112	31	69	90	35	64	84	23	38	75	35	83
1950	213	24	52	42	37	93	212	34	47	21	28	95
1951	216	94	46	66	55	57	226	54	66	82	15	99
	Blangstedgaard						Højer					
1946	146	27	7	30	86	37	159	36	31	62	92	66
1947	31	78	41	29	39	58	40	61	42	11	37	101
1948	153	7	34	26	26	44	173	20	26	15	56	121
1949	97	18	57	76	45	86	139	30	67	77	68	39
1950	203	29	47	26	30	83	229	40	50	16	35	112
1951	212	52	67	68	17	68	215	58	59	57	50	56

Det ses heraf, at der synes at være nogen sammenhæng mellem et stort udbytte og gunstige nedbørsforhold under hørrens strækningsvækst, — tidsrummet fra ca. 3 uger efter spiring til henimod blomstring, ca. 2 måneder efter spiring — således ved Lyngby, Blangstedgaard og Aarslev 1946 og 1949, ved Lyngby desuden 1948.

Derimod synes forsøgsleddenes indbyrdes placering, som det vil fremgå af forsøgsresultaterne, ikke i påviselig grad at være påvirket af årets vejrlig.

Ved Lyngby har forfrugt for spindhørren hvert år været havre, ved Blangstedgaard en rodfrugtafgrøde, ved Aarslev 1946 bederoer, derefter vårsæd — havre, byg eller vårhvede — og ved Højer 1947—1949 byg og i 1950 kålroer.

Af kvælstofgødning er der til forsøgsafgrøden ved Lyngby, Aarslev og Højer anvendt årligt ca. 100 kg svovlsur ammoniak eller kalksalpeter pr. ha, ved Blangstedgaard derimod ca. 300 kg pr. ha. Anvendelsen af kali- og fosforsyregødning har været ens på agerjordsstationerne, gennemgående 200—300 kg pr. ha af hver art. Derimod er der ved Højer kun anvendt gennemsnitlig

75 kg kaligødning og 175 kg fosforsyregødning pr. ha årligt. Kali- og fosforsyregødningen er udbragt i det tidlige forår, kvælstofgødningen omkring såning.

Som nævnt i indledningen er forsøgene gennemført med 2 sorter: en udpræget spindhørsort og en mere frøgivende form. Som førstnævnte er anvendt Stormont Cirrus, 1951 dog Liral Sussex, som sidstnævnte i alle årene Concurrent. Parcelstørrelsen har været 25—33 m^2 med 4 gentagelser til rødning og 4 til grønskætning.

Såningen har ved de tre agerjordsstationer i regelen fundet sted i sidste trediedel af april — i gennemsnit nogle få dage senere ved Aarslev end ved Lyngby og Blangstedgaard — ved Højer 10—14 dage senere. Rækkeafstanden har været 15 cm, ved Højer dog kun 12.5 cm. Under væksten har der i form af hjulhakning og håndlugning fundet nogen ukrudtsbekæmpelse sted i forsøgene.

Angreb af sygdomme og skadedyr er forekommet i vekslende grad fra år til år og fra forsøgssted til forsøgssted, men dog aldrig i et sådant omfang, at forsøgsresultatet har været påvirket væsentligt deraf. Der er heller ikke iagttaget nogen af forsøgsbehandlingen betinget forskel i angrebets styrke eller omfang. I årene 1950—1951 iagttoges dog ret stærke angreb af hørjordlopper — *Longitarsus parvutus* og *Apthona euphorbiae* — der sandsynligvis har været medvirkende årsag til den dårlige bestand, der kendetegner forsøgene disse år.

Efter ruskningen, der har fundet sted i sidste trediedel af juli eller først i august, er hørren til rødning forvejret 2—3 dage på skår og derefter vejret færdig i langhobe eller i et tyndt lag langs en ståltråd. Hørren til grønskætning har derimod ligget længere tid på skår under gentagen vending for at fremkalde en vis moderat rødning. Først når denne er opnået, er hørren stillet i langhobe og er straks efter tørring bragt under tag.

Efter frøafrivning er strået sendt til skætteri til oparbejdning, dels ved grønskætning og dels efter forudgående rødning. Materialet til grønskætning er fra Lyngby hvert år sendt til Skævinge Hørfabrik, A. m. b. A., fra de andre forsøgssteder, de to første år til hørfabrikken »Linum« ved Aarhus, derefter til Kolding Hørfabrik. Det til rødning beregnede materiale er fra samtlige forsøgssteder oparbejdet på de to sidstnævnte skætterier. På grund

af uheld, dels under rødningen og dels under den efterfølgende tørring af materialet, foreligger der ikke for det rødnede materiale skætteresultater fra 1948 og 1949. Fabriksrødningen blev derefter opgivet i forbindelse med forsøgene, og rødningen gennemførtes i rødningsanlægget på forsøgsstationen ved Aarslev. Også skætningen fandt derefter sted ved Aarslev. Her var med undtagelse af 1949 alle forsøgsstationens egne forsøg behandlet ved rødning og håndskætning.

Efter skætningen er mængden af langtave og blår bestemt, sidstnævnte som »ren« blår, idet skæveindholdet er vurderet skønsmæssigt og en omregning til »ren« blår har fundet sted. Både langtave og blår er derefter underkastet en kvalitativ og prismæssig vurdering, på grundlag af hvilket der er udregnet et såkaldt »værdital«, der angiver det relative økonomiske udbytte af taven alene.

Såmængde og plantebestand.

1000-kornvægt og spireevne er hvert år fundet for den i forsøgene anvendte udsæd, og der er ved fastsættelsen af såmængden taget hensyn hertil. Størrelsen af den herved fremkomne virkelige såmængde fremgår af nedenstående oversigt. Ved Højer har såmængden hvert år været den i planen fastsatte, hvorfor den ikke er opført i oversigten.

	Såmængde i kg pr. ha								
	Lyngby			Blangstedgaard			Aarslev		
	Stormont Cirrus								
1946	110	140	170	113	147	181	106	134	166
1947	100	130	160	102	130	160	107	129	158
1948	100	130	160	108	138	173	106	132	165
1949	100	130	160	98	132	164	97	127	156
1950	100	130	160	107	138	168	100	130	160
1951	100	130	160	109	144	176	100	130	160
Gns.	102	132	162	106	138	170	103	130	161
	Concurrent								
1946	120	150	180	120	153	186	112	143	176
1947	115	148	180	114	146	175	111	150	180
1948	110	140	170	99	131	163	115	146	176
1949	110	140	170	107	134	168	107	135	166
1950	110	140	170	115	143	178	110	140	170
1951	110	140	170	114	143	170	110	140	170
Gns.	113	143	173	112	142	173	111	142	173

Gennemsnitligt har såmængden af begge sorter været 0—2 pct. over den fastsatte, for Stormont Cirrus ved Blangstedgaard dog noget mere.

Af betydning for vurderingen af de i det følgende refererede udbyttetal for strå, tave og frø er også de optællinger af plantebestanden, der har fundet sted i forsøgene. Disse er ved Lyngby, Blangstedgaard og Aarslev for de fleste forsøgs vedkommende gennemført efter spiring, i nogle forsøg desuden umiddelbart før ruskning. Ved Højer er sådanne tællinger ikke gennemført.

Tællingerne viser, at plantebestanden 1946—1949 var væsentlig bedre end i årene 1950—1951 ved alle forsøgssteder. I tabel 2 er forsøgene derfor opdelt i nævnte to perioder. Ved beregningen af de udsåede antal frø er der foruden den virkelige såmængde regnet med den i hvert enkelt tilfælde fundne 1000-kornsvægt af udsæden. Desuden er der taget hensyn til spireevnen, således at det i tabellen anførte antal udsåede frø svarer til frø med 100 pct. spireevne.

Det ses af tabellen, at Stormont Cirrus i gennemsnit af alle forsøgene i perioden 1946—1949 har haft en bestand i marken på 72—76 pct. af det udsåede, spiredygtige frø, medens den i årene 1950—51 kun er omkring 50 pct. For Concurrent ligger tallene i begge perioder noget højere, det gælder særlig under de ugunstige forhold 1950—1951 og ikke mindst på Blangstedgaard, hvor forskellen i bestanden i de to perioder kun er en halv snes procent. For Concurrent ved Lyngby og Aarslev og for Stormont Cirrus ved samtlige forsøgssteder er forskellen i bestand i de to perioder 20—30 pct.

Da tællingerne repræsenterer plantebestanden ved ruskning og således under eet er udtryk, dels for antallet af planter efter spiring og dels for den reduktion af bestanden, der eventuelt finder sted under væksten som følge af sygdomme, skadedyrsangreb, konkurrence om lys og næring m. v., kan det ikke fastslås, om den bedre bestand af Concurrent skyldes en bedre spiring eller en mindre reduktion af plantebestanden under væksten, men resultatet er under alle omstændigheder af betydning ved vurdering af udbyttetallene.

Kvaliteten af det til udsæd anvendte frø har været ens i de to perioder. Årsagen til den dårligere bestand i de to sidste for-

Tabel 2. Antal udsåede, spiredygtige frø og antal planter pr. m² ved ruskning, samt planter i procent af udsået frø.

Tilstræbt såmængde kg pr. ha.	Lyngby			Blangstedgaard			Aarslev			Gennemsnit		
	antal		%	antal		%	antal		%	antal		%
	frø	planter v/ høst	planter af frø	frø	planter v/ høst	planter af frø	frø	planter v/ høst	planter af frø	frø	planter v/ høst	planter af frø
	St. Cirrus, 1946—1949											
100	1975	1432	73	2031	1706	84	2010	1425	71	2005	1521	76
130	2544	1949	77	2637	2198	83	2520	1557	62	2567	1901	74
160	3135	2327	74	3271	2671	82	3115	1842	59	3174	2280	72
	St. Cirrus, 1950—1951											
100	1819	968	53	1963	1074	55	1819	799	44	1867	979	52
130	2364	1158	49	2561	1376	54	2364	960	41	2430	1218	50
160	2910	1204	41	3124	1695	54	2910	1121	39	2981	1429	48
	Concurrent, 1946—1949											
110	1850	1449	78	1811	1504	83	1813	1382	76	1825	1445	79
140	2351	1939	82	2292	1857	81	2339	1630	70	2327	1809	78
170	2847	2248	79	2812	2188	78	2843	2054	72	2834	2163	76
	Concurrent, 1950—1951											
110	2061	1100	53	2151	1507	70	2066	1142	55	2093	1314	63
140	2630	1328	50	2687	1793	67	2630	1457	55	2649	1593	60
170	3193	1644	51	3265	2147	66	3193	1750	55	3217	1922	60

søgsår må derfor søges i vejrforholdene — i mængde og fordeling af nedbøren og muligvis også i temperaturen. Disse var gennemgående mindre gunstige og kan direkte have forårsaget en dårligere spiring og indirekte et stærkere angreb af skadedyr, først og fremmest af jordlopper, der netop som tidligere nævnt i de pågældende år gjorde nogen skade under hørrens spiring.

Som nævnt er der i en del af forsøgene foretaget tællinger af plantebestanden både ved spiring og umiddelbart for ruskning. En sammenligning af disse tal viser imidlertid, at der i en del tilfælde er et større antal planter ved høst end ved spiring. Det gælder Concurrent ved alle forsøgsstederne og Stormont Cirrus ved Blangstedgaard og Aarslev. Findes imidlertid længden af tidsrummet mellem spiring og første tælling, fås for Lyngby, som gennemsnit af alle forsøgsårene, 32 dage, medens den ved Blangstedgaard og Aarslev kun udgør ca. halvdelen. Forklaringen på ovenstående forhold må antagelig derfor søges i den omstændighed, at en del planter ved tællingen de to sidstsnævnte forsøgssteder endnu har været så små, at de har unddraget sig opmærksomhed eller muligvis først er spiret frem efter tællingen. Når Concurrent også ved Lyngby giver mere end 100 pct. overlevende planter og iøvrigt på alle forsøgssteder ligger højere end Stormont Cirrus, må det skyldes, at den har udvist mindre spiringshastighed under de i forsøgene herskende forhold.

Stråudbyttet.

I tabel 3 er for hvert forsøgssted og for samtlige forsøg opført det gennemsnitlige udbytte af strå efter frøafrivning. Detailtallene findes i hovedtabellerne bag i beretningen.

Som det ses af gennemsnitstallene, er der ikke stor forskel på stråudbyttet af de to sorter. Derimod har det gennemgående været større ved rødning end efter grønskætning — for Stormont Cirrus 3.5—4.0 pct. større og for Concurrent 1.5—2.0 pct. større. Forklaringen herpå er den længere »vejring«, som den del af stråret, der skulle oparbejdes ved grønskætning, har været genstand for. Det har været formålet hermed at gøre grønskætningen lettere, men under den forlængede »vejring« er der foregået en begyndende rødning, der viser sig ved et vægttab. Når det tages i be-

Tabel 3. Udbytte af strå, hkg pr. ha. Grønskætning og rødning.

Såmængde, kg pr. ha	Lyngby	Blangsted-gaard	Aarslev	Højer	Gens.
Antal forsøg:	6	6	6	2[1])	20
Stormont Cirrus, grønskættet					
100 kg	47.4	53.0	44.0	40.3	47.6[2])
130 kg	50.1	53.9	46.2	43.8	49.4[2])
160 kg	51.5	53.9	47.1	44.9	50.1[2])
Stormont Cirrus, rødnet					
100 kg	45.0	54.8	45.9	46.2	49.3
130 kg	50.6	56.9	47.5	46.2	51.1
160 kg	50.5	56.8	48.4	48.3	51.6
Concurrent, grønskættet					
110 kg	45.2	52.3	44.2	47.7	46.8[2])
140 kg	47.4	53.8	45.3	49.4	48.5[2])
170 kg	48.1	54.3	47.3	48.8	49.4[2])
Concurrent, rødnet					
110 kg	44.7	54.4	43.9	46.4	47.5
140 kg	46.8	55.8	45.6	50.3	49.4
170 kg	47.6	56.7	47.2	49.4	50.3

[1]) Stormont Cirrus, grønskættet og Concurrent, rødnet, 3 forsøg, Concurrent, grønskættet, 4 forsøg.
[2]) ÷ Højer 1948.

tragtning, at den grønskættede del af forsøget, som det fremgår af nedenstående oversigt, er høstet op til en uge senere end den rødnede, og at der i den tid formentlig har fundet en tilvækst sted, vil det forstås, at vægttabet sandsynligvis er noget større end angivet. Ved Lyngby har tilvæksten endog kunnet dække vejringstabet.

Dato for ruskning, samt vejringens varighed. Gennemsnit.

	Dato for ruskning				Vejringens varighed, antal dage			
	Lyng-by	Blang-stedg.	Aars-lev	Højer	Lyng-by	Blang-stedg.	Aars-lev	Højer
St. Cirrus, grønskættet	1/8	3/8	2/8	10/8	29	20	22	24
St. Cirrus, rødnet	28/7	27/7	30/7	10/8	17	17	18	15
Concurrent, grønskættet	5/8	4/8	5/8	10/8	27	21	22	26
Concurrent, rødnet	2/8	30/7	5/8	10/8	16	15	16	16

Iøvrigt ses det af tabel 3, at stråudbyttet gennemgående er stigende med stigende såmængde. Ved en forøgelse af såmængden fra mindste til mellemste mængde, stiger det gennemsnitlige strå-

udbytte af begge sorter ca. 4 pct. Forøges såmængden til største mængde, stiger stråudbyttet af Concurrent yderligere ca. 2 pct., Stormont Cirrus lidt mindre, ca. 1 pct.

Den samme tendens til stigende stråudbytte findes også for årsresultaterne på de enkelte forsøgsstationer, og særlig udpræget 1949. Som gennemsnit for alle forsøgsstederne var stigningen nævnte år for begge sorterne ved mellemste og største såmængde henholdsvis omkring 4 og omkring 8 pct. En modsætning hertil danner 1947, hvor tallene er henholdsvis 0,0 og 1,2 pct. for Stormont Cirrus og for Concurrent 4,0 og 3,3 pct. Der er næppe tvivl om, at der er sammenhæng mellem ovennævnte forhold og den kendsgerning, at 1949 havde meget rigelig nedbør i hele vækstperioden, medens 1947 havde hyppige og lange tørkeperioder.

De enkelte års resultater fra Blangstedgaard viser ikke helt det samme billede som resultaterne fra de andre forsøgsstationer, særlig for Stormont Cirrus' vedkommende. 1949 og 1950 er her de eneste år, hvor stråudbyttet stiger helt til største såmængde. I de andre forsøgsår nås maximumudbyttet ved 130 kg udsæd. Det må i denne forbindelse erindres, at plantetallet ved Blangstedgaard ligger helt op til 20 pct. over de tilsvarende tal på de andre forsøgssteder.

Ved høst er der givet karakter for lejetilbøjelighed og ved ruskningen er hørrens længde målt. Gennemsnitsresultaterne heraf findes i nedenstående oversigt sammen med dato for begyndende blomstring.

Såmængde, kg pr. ha	Længde cm	Lejetilbøjelighed 0–10[1])	Dato for begyndende blomstring
St. Cirrus			
100	79	2.6	20/6
130	76	3.8	20/6
160	73	5.0	20/6
Concurrent			
110	71	1.9	22/6
140	68	2.7	22/6
170	67	3.8	22/6

[1]) 0 = helt stående, 10 = helt liggende.

Hørrens længde aftager med stigende såmængde, medens lejetilbøjeligheden tiltager. Lejetilbøjeligheden har dog kun i enkelte tilfælde været så stærk, at det har betydet en væsentlig gene ved ruskningen, selv ved største såmængde. Blomstringstidspunktet er tilsyneladende upåvirket af den gennemførte variation i såmængde. Det samme gælder modningen. Heller ikke planternes sundhed, for hvilken der ved Aarslev hvert år er givet karakterer, synes påvirket.

Taveudbyttet. Grønskætning.

I tabel 4 refereres det gennemsnitlige udbytte af langtave og blår på de forskellige forsøgssteder i perioderne 1946—1949 og 1950—1951, samt gennemsnitstal for alle forsøgssteder.

Tabel 4. Udbytte af langtave og blår, 100 pct. renhed, kg pr. ha. Grønskætning.

Sågmd. kg pr. ha	Lyngby		Blangstedgrd.		Aarslev		Højer		Gns.	
	langt.	blår	langt.	blår	langt.	blår	langt.	blår	langt.	blår
Stormont Cirrus, 1946—1949										
100	828	1040	954	1041	801	596	439	792	764	860
130	920	1206	953	1116	776	665	544	723	805	928
160	935	1343	956	1179	848	722	526	861	827	1027
Stormont Cirrus, 1950—1951										
100	445	404	360	274	479	251	—	—	(428)	(309)
130	450	476	353	338	528	285	—	—	(444)	(366)
160	442	533	317	347	617	276	—	—	(459)	(385)
Concurrent, 1946—1949										
110	899	831	1008	640	796	605	791	624	879	678
140	936	919	1004	736	857	627	792	714	904	751
170	886	1042	1020	798	835	724	822	723	895	828
Concurrent, 1950—1951										
110	406	630	520	328	594	233	729	329	538	387
140	397	745	567	347	619	254	643	412	544	443
170	441	784	572	396	644	287	658	421	567	479

Det fremgår af tabellen, at taveudbyttet af begge sorter, men særlig af Stormont Cirrus, har været væsentlig større i første periode end i sidste, hvor plantebestanden, som tidligere nævnt, var meget mangelfuld.

For Stormont Cirrus viser gennemsnitstallene for første periode stigende udbytte af både langtave og blår ved stigende såmængde. En forøgelse fra 100 kg til 130 kg udsæd pr. ha har forøget udbyttet af langtave og blår med henholdsvis omkring 6 pct. og omkring 8 pct. Forøges såmængden til 160 kg, stiger udbyttet af langtave og blår henholdsvis ca. 9 pct. og ca. 18 pct. i forhold til udbyttet ved mindste såmængde. Som det ses, viser blårudbyttet en betydelig større stigning end udbyttet af langtave.

Resultaterne fra de enkelte forsøgssteder varierer noget. Udbyttet af langtave og blår synes ved Lyngby og Aarslev at stige indtil en plantebestand på omkring 2000 pr. m^2, hvilket ved Lyngby i gennemsnit er opnået efter mellemste og største såmængde, ved Aarslev kun efter sidstnævnte. Ved Blangstedgaard stiger kun blårudbyttet væsentligt, når plantetallet overskrider 1700 pr. m^2, hvilket er opnået allerede efter mindste såmængde. Fra Højer foreligger kun resultater af 3 forsøg med Stormont Cirrus. Gennemsnit heraf synes for langtavens vedkommende at afvige lidt fra resultatet ved de øvrige forsøgssteder. Om det skyldes forhold vedrørende plantebestanden kan ikke oplyses, da plantetællinger ikke er gennemført ved Højer.

Også for Concurrent stiger blårudbyttet med stigende såmængde. Med hensyn til langtaven synes der derimod at være en karakteristisk forskel mellem på den ene side Lyngby og Aarslev og på den anden side Blangstedgaard og Højer. Ved de to førstnævnte fås maximalt udbytte af langtave ved den mellemste såmængde og en forøgelse af denne med 30 kg pr. ha medfører en udbyttenedgang, mindst ved Aarslev, hvor plantetallet gennemgående har været mindre end ved Lyngby ved mellemste såmængde, henholdsvis godt 1600 og godt 1900 pr. m^2. Nedgangen i udbyttet af langtave modsvares dog delvis af en forøgelse i blårudbyttet.

Ved Blangstedgaard og Højer stiger derimod også udbyttet af langtave lidt helt til største såmængde. Det er i denne forbindelse værd at bemærke, at plantebestanden i Concurrent ved Blangstedgaard ligger på niveau med Lyngby og kun 5—7 pct. højere end Aarslev. Resultatet tyder på, at Concurrent på den lidt sværere jord finder de bedste betingelser for at udvikles tilfredsstillende.

Udbyttetallene fra årene 1950—1951 afviger i flere tilfælde fra de i ovenstående refererede. Da plantebestanden imidlertid i disse år var unormal lav, undtagen for Concurrent ved Blangstedgaard, der da også viser resultater identisk med første periodes, kan der næppe tillægges dem afgørende vægt.

Afhængigheden mellem såmængden og planternes samlede taveindhold udtrykt i procent af stråudbyttet fremgår af nedenstående oversigt, der også viser forskydningen mellem langtave og blår ved de forskellige såmængder.

Såmængde, kg pr. ha	Lyngby % tave ialt af strå	Lyngby % langtave af tave ialt	Blangstedgaard % tave ialt af strå	Blangstedgaard % langtave af tave ialt	Aarslev % tave ialt af strå	Aarslev % langtave af tave ialt	Højer % tave ialt af strå	Højer % langtave af tave ialt
			Stormont Cirrus, 1946—1949.					
100.....	33	44	30	48	28	57	31	36
130.....	36	43	31	46	28	54	29	43
160.....	37	41	32	45	31	54	31	38
			Stormont Cirrus, 1950—1951.					
100.....	28	52	21	57	22	66	—	—
130.....	29	49	22	51	22	65	—	—
160.....	30	45	21	48	23	69	—	—
			Concurrent, 1946—1949.					
110.....	34	52	28	61	29	57	29	56
140.....	35	50	28	58	30	58	30	53
170.....	36	46	29	56	30	54	31	53
			Concurrent, 1950—1951.					
110.....	31	39	23	61	22	72	24	69
140.....	32	35	24	62	23	71	23	61
170.....	33	36	25	59	24	69	23	61

Som det ses af tallene udgør den samlede tavemængde mellem $^1/_4$ og $^1/_3$ af stråvægten, for begge sorter mere i årene 1946—1949 end i 1950—1951. Desuden stiger taveindholdet i planterne med stigende såmængde og udgør for begge sorter et par procent mere ved den største end ved den mindste såmængde. Dette kan skyldes forureninger, særlig i blåren, som den skønsmæssige renhedsvurdering ikke helt har kunnet udligne, men kan også være en

følge af, at den enkelte plantes tavemasse ikke påvirkes så stærkt i negativ retning ved en forøgelse af plantebestanden som dens ved- og barkdele — skæverne.

Derimod foregår der i forholdet langtave-blår en svag forskydning til gunst for blåren ved stigende såmængde. I gennemsnit af forsøgene 1946—1949 med Stormont Cirrus udgør langtaven ved 100 kg udsæd pr. ha 47 pct., ved 130 og 160 kg udsæd henholdsvis 46 og 45 pct. For Concurrent er procenttallene i samme periode 56, 55 og 52 ved de tre såmængder. Det ses iøvrigt af oversigten, at langtaven ved Aarslev udgør en forholdsvis stor del af den samlede tavemængde.

Efter skætningen er langtave og blår underkastet en skønsmæssig kvalitativ vurdering. For blårens vedkommende har der ikke været påviselig sammenhæng mellem kvaliteten og såmængden. For langtaven er kvalitetstallene refereret i nedenstående oversigt som gennemsnit for hvert forsøgssted og for samtlige forsøg. Kvaliteten yC2[1]) er ansat til kvalitetstallet 5,00, hvorefter det for bedre eller dårligere kvaliteter forhøjes henholdsvis formindskes efter en bestemt skala.

Kvalitetstal for langtave. Gennemsnit.

Såmængde, kg pr. ha	Lyngby	Blangsted-gaard	Aarslev	Højer	Gennem-snit
		Stormont Cirrus			
100	4.92	4.53	4.65	4.82	4.73
130	4.82	4.45	4.71	4.79	4.69
160	4.89	4.50	4.65	4.70	4.68
		Concurrent			
110	4.80	4.54	4.59	4.65	4.64
140	4.76	4.51	4.47	4.63	4.59
170	4.91	4.48	4.47	4.62	4.62

[1]) Betydningen af de ved vurderingen anvendte tal og bogstaver er følgende:

Langtave:

Længde: z = < 50 cm, y = 50—70 cm, x = > 70 cm.

Spindelighed: A—E, hvor A er bedst.

Renhed: 1—5, hvor 1 er bedst og 5 svarer til højest en halv snes procent skæver i taven.

Blår:

Længde: x, y og z betegner henholdsvis lang, middel og kort.

Renhed: 1—7, hvor 1 er renest.

Som det ses af oversigten, er de kvalitative forskelle også for langtavens vedkommende kun små og usikre. Heller ikke efter en deling i de to perioder fremtræder tallene med nogen bestemt tendens. Det kan antagelig derfor fastslås, at indenfor de i forsøget prøvede såmængder påvirkes hverken langtave eller blårs kvalitet ved grønskætning så stærkt, at det er muligt at påpege en bestemt afhængighed af variationen i såmængden.

Findes kvalitetstallet for blår — hvor y4 sættes = 1.00 og multipliceres såvel dette som kvalitetstallet for langtave med de respektive udbyttetal, fås efter summering det såkaldte »værdital« pr. ha, ialt, der er et udtryk for det relative økonomiske taveudbytte af de forskellige forsøgsled. Disse tal er, som gennemsnit, refereret nedenstående:

Såmængde, kg pr. ha	Værdital, ialt pr. ha				Gennemsnit
	Lyngby	Blangstedgaard	Aarslev	Højer	
		Stormont Cirrus, 1946—1949			
100	49.5	53.1	42.2	27.9	43.6
130	52.8	52.8	42.6	32.7	45.5
160	55.3	52.9	45.4	32.4	47.0
		Stormont Cirrus, 1950—1951			
100	28.0	18.5	25.1	—	23.9
130	29.4	18.3	27.9	—	25.2
160	29.6	16.9	31.8	—	26.1
		Concurrent, 1946—1949			
110	50.7	54.4	43.3	43.3	48.2
140	51.6	53.9	44.7	45.2	49.1
170	52.1	54.6	44.8	47.0	49.8
		Concurrent, 1950—1951			
110	28.1	24.3	29.0	33.9	28.1
140	30.0	26.7	30.0	31.1	29.2
170	32.0	27.5	31.3	31.9	30.5

Som det ses af oversigten, er der stor forskel på værditallene i de fire første forsøgsår og i de to sidste, men også her vil det være rigtigt fortrinsvis at holde sig til perioden 1946—1949.

Regnes der med et værdiforhold på 5:1 for middelkvaliteter af langtave og blår, som det er gjort i oversigten side 561, giver begge de prøvede sorter både ved Lyngby og Aarslev stigende værdital ved stigende såmængde. For Stormont Cirrus er værditallet ved de to forsøgssteder henholdsvis ca. 12 pct. og ca. 8 pct. og for Concurrent henholdsvis ca. 3 pct. og ca. 4 pct. mere ved største såmængde end ved den mindste. Værditallet for den mellemste såmængde ligger ved begge forsøgssteder derimellem. Ved Blangstedgaard er forskellen i værdital for begge sorter meget ringe og for Stormont Cirrus' vedkommende tilsyneladende med faldende tendens for stigende såmængde. Ved at gå de enkelte års resultater igennem fremgår det dog, at det afvigende resultat for Stormont Cirrus' vedkommende hovedsagelig skyldes et enkelt år — 1946 — der havde rekordudbytte, og hvor langtaveudbyttet faldt stærkt med stigende såmængde. Gennemsnitsresultaterne fra Højer har tilsyneladende maximum ved mellemste såmængde for Stormont Cirrus' vedkommende, medens det er jævnt stigende for Concurrent helt til 170 kg udsæd pr. ha.

Taveudbyttet. Rødning.

Ifølge forsøgsplanen skulle som nævnt i indledningen den ene halvdel af forsøget oparbejdes efter rødning på skætteri. Som følge af forskellige uheld mislykkedes rødningen af forsøgene imidlertid i 1948 og 1949 og blev derefter gennemført på forsøgsstationen ved Aarslev. Skætteresultaterne af forsøgene 1946—1947 er derfor fremkommet efter rødning og skætning på skætteri, medens de øvrige hidrører fra oparbejdningen på Aarslev. I tabel 5 gives en oversigt over gennemsnitsresultaterne, — for Lyngby, Blangstedgaard og Aarslevs vedkommende som gennemsnit af to forsøg i hver periode. Ved Højer er der i den første periode til rødning kun gennemført eet forsøg med hver sort og i den anden kun et forsøg med Concurrent.

En direkte sammenligning med udbyttetallene for grønskætning, tabel 4, kan ikke foretages, da resultaterne af de to behandlingsmåder ikke hidrører fra samme antal forsøg. Af hovedtabellerne bag i beretningen fremgår det dog, at udbyttet af langtave og særlig af blår er væsentlig højere ved grønskætning end

Tabel 5. Udbytte af langtave og blår, 100 pct. renhed, kg pr. ha.
Rødning.

Sågmd. kg pr. ha	Lyngby		Blangstedgrd.		Aarslev		Højer		Gns.	
	langtave	blår	langtave	blår	langtave	blår	langtave	blår	langtave	blår
Stormont Cirrus, 1946—1949										
100	690	407	806	426	556	306	469	370	653	378
130	704	460	787	392	574	395	444	346	653	377
160	682	529	790	436	595	382	389	370	645	437
Stormont Cirrus, 1950—1951										
100	495	116	361	89	358	125	—	—	405	110
130	549	111	365	105	376	132	—	—	430	116
160	516	126	363	134	392	163	—	—	424	141
Concurrent, 1946—1949										
110	582	399	766	404	504	448	451	346	593	378
140	597	366	818	398	511	484	488	370	620	406
170	608	503	716	510	517	557	481	444	594	437
Concurrent, 1950—1951										
110	511	112	496	114	394	161	373	175	453	157
140	516	121	511	149	409	166	371	208	463	173
170	518	122	506	147	413	189	369	205	463	187

ved oparbejdning efter rødning. Forklaringen herpå er den større urenhed i det grønskættede materiale, særlig i blåren, som en omregning til »100 pct. renhed« på grundlag af en skønsmæssig vurdering, ikke har elimineret.

Stormont Cirrus har, som det ses af tabellen, i gennemsnit af forsøgene i 1946—1949 givet praktisk taget samme udbytte af langtave ved alle tre såmængder, medens blårudbyttet er en halv snes procent større ved den største såmængde end ved den mindste.

Ved de enkelte forsøgssteder er resultaterne noget afvigende. Udbyttet af langtave stiger ved Lyngby og Aarslev til en plantebestand på op imod 2000 pr. m^2, der ved Lyngby er opnået ved mellemste, ved Aarslev først ved største såmængde. Blårudbyttet er på begge forsøgssteder jævnt stigende — ved Aarslev dog ens ved de to store såmængder. Ved Blangstedgaard fås størst langtaveudbytte ved godt 1700 planter pr. m^2, opnået allerede ved mindste såmængde, og blårudbyttet er nærmest konstant. Den samme tendens gør sig gældende ved Højer, men derfra foreligger som tidligere nævnt ingen plantetællinger.

For Concurrent stiger udbyttet af langtave ved Lyngby og Aarslev til største såmængde med henholdsvis ca. 2200 og ca. 2000 planter pr. m^2. Ved Blangstedgaard, med knap 1900 planter pr. m^2, og Højer giver mellemste såmængde størst langtaveudbytte og i alle tilfælde stiger blårudbyttet helt til 170 kg udsæd pr. ha. Hertil svarer, at plantebestanden ved Blangstedgaard i modsætning til, hvad der var tilfældet for Stormont Cirrus, ligger på niveau med Lyngbys, og at den ved Aarslev er relativt høj for største såmængde af Concurrent.

For Concurrent ved alle forsøgssteder og for Stormont Cirrus ved Lyngby og Aarslev gælder imidlertid, at det samlede taveudbytte er størst ved største såmængde. For Stormont Cirrus' vedkommende er det derimod ikke tilfældet ved Blangstedgaard og Højer.

I nedenstående oversigt er opført det samlede taveindhold i procent af frøafrevet strå, samt procent langtave af tave ialt:

	Lyngby		Blangstedgaard		Aarslev		Højer	
Såmængde kg pr. ha	% tave ialt af strå	% langtave af tave ialt	% tave ialt af strå	% langtave af tave ialt	% tave ialt af strå	% langtave af tave ialt	% tave ialt af strå	% langtave af tave ialt
				Stormont Cirrus, 1946—1949				
100	20	63	20	65	16	65	17	56
130	21	61	18	67	18	59	18	56
160	22	56	19	64	18	61	16	51
				Stormont Cirrus, 1950—1951				
100	18	81	15	80	14	74	—	—
130	18	83	15	78	14	74	—	—
160	17	80	16	73	14	71	—	—
				Concurrent 1946—1949				
110	21	59	19	66	21	53	16	57
140	20	62	19	67	21	51	15	57
170	23	55	20	58	22	48	19	52
				Concurrent 1950—1951				
110	18	82	15	81	15	71	13	68
140	18	81	16	78	15	71	13	64
170	18	81	16	78	15	69	12	64

Procent tave af strå er her gennemgående kun $^2/_3$ af de tilsvarende procenter ved grønskætning. Tallene kan dog, som nævnt i anden forbindelse, ikke direkte sammenlignes, da forsøgsantallet er forskelligt. Der er dog næppe tvivl om, at en væsentlig årsag til forskellen er den større urenhed i tave og særlig i blår af grønskættet materiale.

I gennemsnit af forsøgene ved Lyngby og Aarslev i perioden 1946—1949 er taveindholdet i planterne for begge sorter svagt stigende med stigende såmængde, medens det ved Blangstedgaard og Højer kun gælder for Concurrent. Om dette hænger sammen med den kendsgerning, at plantetallet for Stormont Cirrus netop var særligt højt ved Blangstedgaard (og Højer?) i den pågældende periode er vanskeligt at sige på grundlag af det lille forsøgsantal. Men tallene tyder på, at planternes ved- og barkdele under visse omstændigheder synes mere påvirkelige af voksevilkårene end taven.

I oversigten er ligeledes opført procent langtave af tave ialt. En sammenligning med de tilsvarende tal for grønskætning viser, at blåren her udgør en mindre del af den samlede tavemasse end ved grønskætningen, men at der også her er et fald i den relative mængde af langtave ved stigende såmængde. Dette er mindst ved det første tillæg af 30 kg i såmængden — ved Blangstedgaard er der endog tendens til en stigning i procent langtave — men ved en forøgelse af såmængden fra mellemste til største mængde falder langtaveprocenten stærkt.

Efter skætningen er tavens længde målt, dens finhed og styrke bestemt og renskætningen vurderet. Resultatet heraf er som gennemsnit for samtlige forsøg opført i nedenstående oversigt:

Såmængde, kg pr. ha	Længde cm	Finhed Nm	Brudlængde km	Karakter (0–10) for renskætning, 10 = helt ren
St. Cirrus				
100	64	259	38.1	8.3
130	61	295	40.0	8.2
160	60	312	41.2	7.9
Concurrent				
110	59	249	37.8	7.8
140	57	257	38.3	7.7
170	56	280	39.1	7.8

Tavens længde aftager med stigende såmængde — fra mindste til største 6—8 pct. Finheden tiltager derimod og den er gennemgående større for Stormont Cirrus end for Concurrent. Også tavens styrke forøges med stigende såmængde. At forøgelsen i gennemsnit procentisk er mere end dobbelt så stor for Stormont Cirrus end for Concurrent skyldes resultaterne på Blangstedgaard, hvor sidstnævnte sort viser svagt faldende brudlængde ved en forøgelse af såmængden.

Blårens længde, finhed og styrke er skønsmæssigt vurderet. Forskellene er her ringe og tilsyneladende helt uden sammenhæng med forsøgsbehandlingen.

I nedenstående oversigt er der, på grundlag af gennemsnitstallene for taveudbyttet refereret i tabel 5, beregnet et værdital som gennemsnit for hvert forsøgssted og for samtlige forsøg. Langtaven er multipliceret med faktoren 5.0 og blåren med 2.0, der nogenlunde svarer til værdiforholdet mellem vandrødnet langtave og blår af middelkvalitet. Værditallene giver kun, under de givne forudsætninger, en antydning af det relative økonomiske udbytte. Der kan således ikke drages en sammenligning mellem dets størrelse ved grønskætning og ved oparbejdning efter rødning.

Såmængde, kg pr. ha	Værdital for taveudbytte Lyngby	Blangsted-gaard	Aarslev	Højer	Gennem-snit
		Stormont Cirrus, 1946—1949			
100	42.6	48.8	33.9	30.9	40.2
130	44.4	47.2	36.6	29.1	40.2
160	44.7	48.2	37.4	26.9	41.0
		Stormont Cirrus, 1950—1951			
100	27.1	19.8	20.4	—	22.5
130	29.7	20.4	21.4	—	23.8
160	28.3	20.8	22.9	—	24.0
		Concurrent 1946—1949			
110	37.1	46.4	34.2	29.5	37.2
140	37.2	48.9	35.2	31.8	39.1
170	40.5	46.0	36.9	32.9	38.4
		Concurrent, 1950—1951			
110	27.8	27.1	22.9	22.2	25.8
140	28.2	29.5	23.8	22.7	26.6
170	28.3	29.2	24.4	22.6	26.9

Det fremgår af oversigten, at forskellene i gennemsnitstallene er små, men at der er karakteristiske forskelle mellem forsøgsstederne. Ved Lyngby og Aarslev stiger værditallet for Stormont Cirrus i den første periode henholdsvis ca. 5 pct. og ca. 10 pct. ved en forøgelse af såmængden fra 100 kg til 160 kg pr. ha og ved den mellemste såmængde ligger det derimellem. For Concurrent er stigningen ved en tilsvarende forøgelse af såmængden 8—9 pct. ved begge forsøgsstederne.

For Blangstedgaard er tendensen mindre tydelig for Stormont Cirrus' vedkommende — dog nærmest faldende —, medens det for Concurrent synes at være 140 kg udsæd, der giver højest værdital, 6—8 pct. højere end ved de to andre såmængder.

Ved Højer er værditallet i perioden 1946—1949 faldende for Stormont Cirrus og stigende for Concurrent med stigende såmængde, men da det i begge tilfælde kun drejer sig om eet forsøg til rødning, kan tallene næppe tillægges større vægt.

Frøudbyttet.

Udbyttet af frø med 10 pct. vand er i tabel 6 opført som gennemsnit for hvert forsøgssted og for samtlige forsøg.

Tabel 6. Udbytte af frø, hkg pr. ha, grønskætning og rødning.

Såmængde, kg pr. ha	Lyngby	Blangstedg.	Aarslev	Højer[1])	Gens.
Antal forsøg:	6	6	6	4	
Stormont Cirrus, grønskættet					
100	8.6	7.4	8.0	5.7	7.7
130	8.1	7.0	7.8	6.8	7.5
160	7.6	7.1	7.5	6.1	7.2
Stormont Cirrus, rødnet					
100	8.9	7.8	8.2	5.9	8.0
130	8.6	7.5	8.0	6.0	7.7
160	8.1	7.5	7.7	6.5	7.6
Concurrent, grønskættet					
110	11.8	14.2	11.3	8.9	11.8
140	11.3	13.7	10.8	9.0	11.4
170	11.3	12.7	10.3	9.2	11.0
Concurrent, rødnet					
110	12.0	14.5	11.9	8.9	12.1
140	11.4	14.1	11.6	9.2	11.8
170	11.4	13.4	10.9	8.4	11.2

[1]) Af Stormont Cirrus kun 3 forsøg.

Tilsyneladende har frøudbyttet været lidt større ved rødning end ved grønskætning, gennemgående 4—5 pct. Det skyldes imidlertid den kortere vejringstid for hør oparbejdet ved rødning og et dertil svarende mindre tab af frø som fugleskade o. lign. At det grønskættede materiale har ligget længere tid på skår og der er vendt gentagne gange har formentlig også bidraget til at forøge spildet. Differencen i frøudbyttet mellem de to behandlingsmåder er således et udtryk for tabet af frø under den ret langvarige vejring, hør til grønskætning normalt underkastes.

Frøudbyttets afhængighed af varierende såmængde fremgår derfor bedst af tallene fra det rødnede materiale. Iøvrigt ses det af tabellen, at udbytteniveauet har været omtrent ens ved Lyngby og Aarslev, medens det ved Højer har ligget noget lavere og ved Blangstedgaard lidt lavere for Stormont Cirrus, men væsentlig højere for Concurrent. I gennemsnit af samtlige forsøg har Concurrent givet ca. 50 pct. mere frø end Stormont Cirrus.

Frøudbyttet falder med stigende såmængde, for Stormont Cirrus i gennemsnit 5 pct. ved en forøgelse af såmængden fra 100 til 160 kg pr. ha, for Concurrent 7—8 pct., når såmængden forøges fra 110 kg til 170 kg pr. ha. I enkelte forsøg gør den modsatte tendens sig gældende, særlig i årene 1950 og 1951 og måske fordi der i de pågældende forsøg har været for lille plantebestand.

I en del af forsøgene fra Lyngby og Aarslev er frøenes 1000-kornsvægt bestemt. Gennemsnitsresultatet findes i nedenstående oversigt:

	Stormont Cirrus		Concurrent	
	grønskættet	rødnet	grønskættet	rødnet
Mindste såmængde	5.06	5.01	5.48	5.41
Mellemste —	5.10	5.01	5.47	5.39
Største —	5.01	4.94	5.44	5.37

1000-kornsvægten er lidt større for grønskættet hør end for rødnet, antagelig fordi førstnævnte er rusket nogle dage senere. Indenfor de i forsøget anvendte såmængder er 1000-kornsvægten iøvrigt kun påvirket ubetydeligt, der synes dog at være et lille fald ved stigende såmængde.

Plantebestand og udbytte.

Selv om de i det foregående refererede forsøgsresultater varierer en del, synes der dog at være nogenlunde overensstemmelse mellem resultaterne fra på den ene side Lyngby og Aarslev og på den anden Blangstedgaard og i nogen grad Højer.

I omstående illustration er forsøgene delt som ovenfor skitseret, idet Højer, hvorfra der ikke findes plantetællinger, dog er holdt ude. Abscisseaksen angiver antal planter pr. m^2 ved ruskning og ordinaten udbyttet i kg pr. ha af langtave og blår. Udbyttet af strå og frø er ikke opført. Bevægelserne er her relativt små ved en variation i såmængden, for førstnævnte stigende for sidstnævnte faldende.

Af Stormont Cirrus stiger ved grønskætning ved Blangstedgaard kun blårudbyttet, medens udbyttet af både langtave og blår ved Lyngby og Aarslev viser tendens til stigning med stigende såmængde. Ved rødning er både langtave- og blårudbyttet praktisk taget uforandret for Blangstedgaards vedkommende, ved Lyngby og Aarslev stiger det til 130 kg udsæd og er i hovedsagen konstant, når såmængden forøges fra 130 kg til 160 kg pr. ha. En væsentlig årsag hertil er utvivlsomt forskellen i plantebestanden. Denne er, som det også fremgår af illustrationen, for Stormont Cirrus betydelig større ved Blangstedgaard end ved Lyngby og Aarslev. For Concurrent er plantebestanden derimod nogenlunde den samme på alle forsøgsstederne. Udbytteforskydningerne som følge af forøgelsen af såmængden er derfor umiddelbart sammenlignelige for denne sorts vedkommende. Ved grønskætning viser både tave- og særlig blårudbyttet tendens til stigning ved Blangstedgaard, medens langtaveudbyttet ved Lyngby og Aarslev kun stiger, når såmængden forøges fra 110 kg til 140 kg pr. ha og derefter falder, medens blårudbyttet stiger stærkt. Ved oparbejdning efter rødning er udbyttet af langtave ved Lyngby og Aarslev svagt stigende, medens det ved Blangstedgaard kun gælder til en såmængde på 140 kg pr. ha. Blårudbyttet viser i begge tilfælde særlig stærk stigning, når såmængden forøges fra 140 til 170 kg pr. ha.

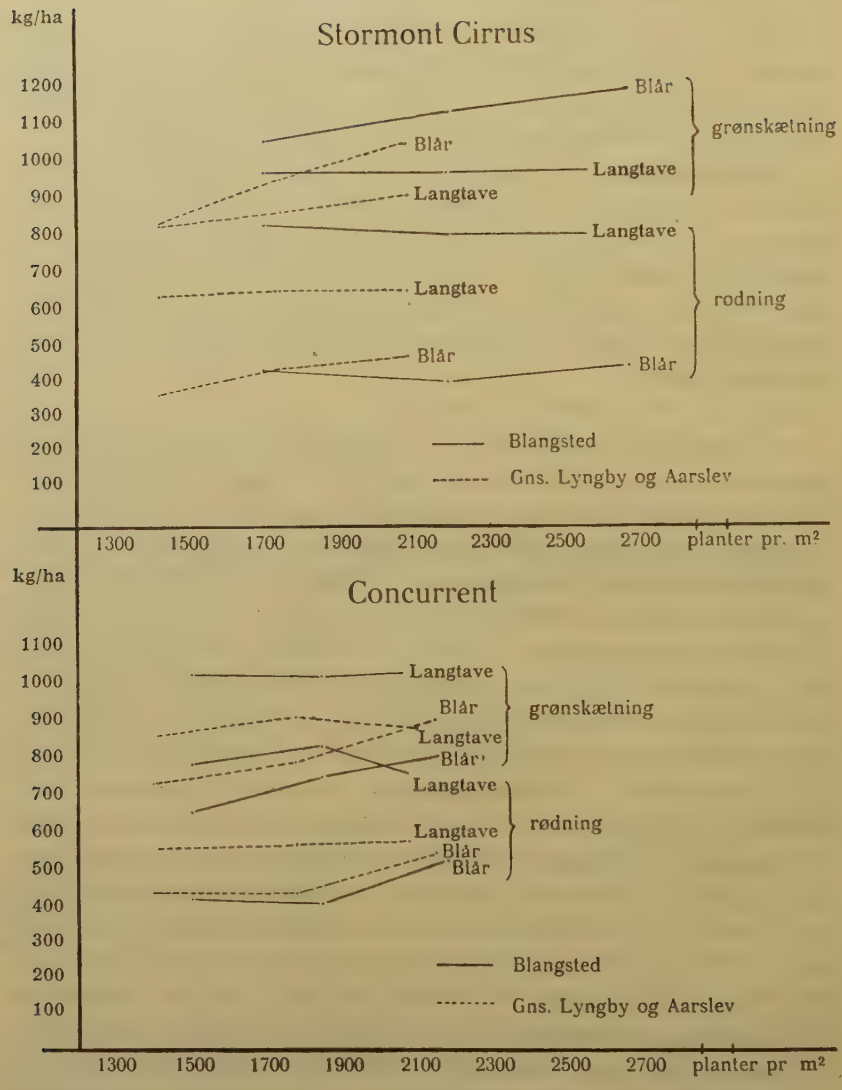

kg/ha
Stormont Cirrus
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
Blår
Blår
Langtave
Langtave
Langtave
Langtave
Blår
Blår
grønskætning
rødning
Blangsted
Gns. Lyngby og Aarslev
1300 1500 1700 1900 2100 2300 2500 2700 planter pr. m²
kg/ha
Concurrent
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
Langtave
Blår
Langtave
Blår
Langtave
Langtave
Blår
Blår
grønskætning
rødning
Blangsted
Gns. Lyngby og Aarslev
1300 1500 1700 1900 2100 2300 2500 2700 planter pr m²

Fig. 1.

Sammendrag.

I årene 1946—1951 er der ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur med spindhørsorterne Stormont Cirrus (Liral Sussex) og Concurrent gennemført forsøg med stigende såmængder, henholdsvis 100, 130 og 160 kg og 110, 140 og 170 kg pr. ha. Rækkeafstanden, der ikke er varieret, har været ca. 15 cm. Materialet er oparbejdet dels ved grønskætning og dels efter forudgående rødning. Ialt gennemførtes 20 forsøg med Stormont Cirrus (Liral Sussex) og 22 med Concurrent.

Hvor det drejer sig om spindhør, er mængde og kvalitet af langtave meget væsentlig, men også blår- og frøudbyttet spiller en rolle. Som det er fremgået af det foregående, er det imidlertid ikke samme planteantal pr. arealenhed, der giver maximalt udbytte af de tre udbyttekomponenter og der må således tages hensyn til flere tildels hinanden modvirkende faktorer ved fastsættelsen af den mest hensigtsmæssige såmængde. Formentlig bør den såmængde anvendes, der kan forventes at give det største nettoudbytte pr. arealenhed. I stærkt skematiseret form, er forholdene søgt fremstillet som vist i fig. 2, der dog kun skal tjene som eksempel på de overvejelser, der knytter sig til spørgsmålet.

De her anførte udgifts- og indtægtsposter samt eventuelt

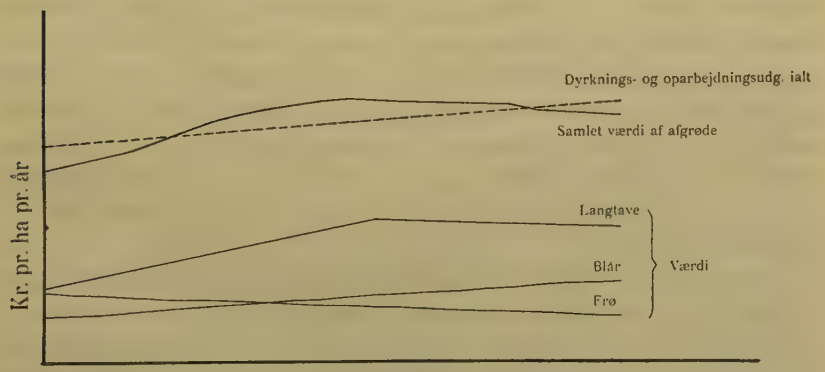


Fig. 2.

andre er stærkt varierende og vil hver især øve indflydelse på det samlede resultat og dermed på nettoudbyttet. I det foregående er beregnet et såkaldt værdital, der er et udtryk for tavemængdens relative økonomiske værdi. Hertil kommer værdien af frøudbyttet, der i alle tilfælde aftager med stigende såmængde og således reducerer det økonomiske udbytte. I samme retning virker udgifterne ved oparbejdningen af det med større såmængde følgende større stråudbytte såvel som de forøgede udgifter til udsæd. I værditallet er der således ikke taget hensyn hertil, og dette kan også kun gøres med tilnærmelse og under bestemte forudsætninger med hensyn til priser på frø og tave, og til omkostningerne ved den skætterimæssige oparbejdning af den forøgede materialemængde. Også faren for forøget lejesæd og de dermed forbundne stigende dyrkningsomkostninger må tages i betragtning.

Gås der imidlertid ud fra 4,00 kr. og 5,00 kr. som prisen pr. kg af henholdsvis grønskættet og rødnet langtave, 0,80 kr. pr. kg grønskættet og 1,00 kr. pr. kg rødnet blår, 1,25 kr. pr. kg frø, samt at oparbejdsningsudgifterne for den forøgede stråmængde er 200 kr. pr. 1000 kg ved grønskætning og 300 kr. ved rødning, kan der, når der ses bort fra jordlejen, der vil være nogenlunde uafhængig af udbyttet pr. arealenhed, foretages en omtrentlig beregning af økonomien ved anvendelsen af en såmængde på 30 kg og 60 kg frø pr. ha udover basismængden på 100 kg og 110 kg pr. ha for henholdsvis Stormont Cirrus og Concurrent. Dette er gjort i omstående oversigt fra Lyngby, Blangstedgaard og Aarslev, medens Højer, hvorfra der kun foreligger et par forsøgsresultater, ikke er medregnet. Da resultaterne fra Lyngby og Aarslev, som det fremgår af det foregående, i hovedsagen viser den samme, fra Blangstedgaard afvigende tendens, er der beregnet gennemsnit af disse. Der er i beregningen ikke taget hensyn til de kvalitative forskelle i taven, da disse er så små, at de næppe har betydning for det samlede resultat.

Tallene i oversigten understreger den karakteristiske forskel i virkningen af forøget såmængde mellem på den ene side Lyngby og Aarslev, der her repræsenterer almindelig, lermuldet agerjord og på den anden side Blangstedgaard, der repræsenterer svær lermuldet jord med god vandholdende evne. En forøgelse af såmængden på både 30 og 60 kg pr. ha har de to førstnævnte for-

Tillæg til mindste såmængde	Merudbytte af strå kg pr. ha	Mindre udbytte af frø	Merudgifter i forhold til mindste såmængde, kr. pr. ha	Merudbytte af langtave kg pr. ha	Merudbytte af blår kg pr. ha	Merindtægter i forhold til mindste såmængde, kr. pr. ha	Indtægter ÷ udgifter kr. pr. ha
			Lyngby og Aarslev				
			Stormont Cirrus, grønskættet				
30	270	35	135	33	118	226	91
60	360	75	241	77	215	480	239
			Stormont Cirrus, rødnet				
30	170	25	120	16	69	149	29
60	230	65	225	16	99	179	÷46
			Concurrent, grønskættet				
30	190	50	138	49	55	240	102
60	310	75	231	13	165	184	÷47
			Concurrent, rødnet				
30	170	45	145	11	1	56	÷89
60	360	80	283	20	106	206	÷77
			Blangstedgaard				
			Stormont Cirrus, grønskættet				
30	90	40	106	÷1	75	56	÷50
60	130	30	139	2	138	118	÷21
			Stormont Cirrus, rødnet				
30	230	30	144	÷19	÷34	÷129	÷273
60	230	30	182	÷16	10	÷70	÷252
			Concurrent, grønskættet				
30	150	50	130	÷4	96	81	÷49
60	250	150	313	12	158	174	÷139
			Concurrent, rødnet				
30	160	40	136	52	÷6	254	118
60	270	110	294	÷50	106	÷144	÷438

søgssteder været en god foranstaltning for Stormont Cirrus til grønskætning, medens det ikke er tilfældet ved Blangstedgaard.

For Concurrent til grønskætning har ved Lyngby og Aarslev det første tillæg i såmængden været fordelagtig, men ikke det andet. Under de samme prismæssige forudsætninger har det derimod, som for Stormont Cirrus' vedkommende ikke været tilfældet ved Blangstedgaard, hverken for første eller andet tillæg

Da der i tallene for rødning mangler resultater fra 1948 og 1949 på samtlige forsøgssteder, er disse noget mere usikre. De bekræfter dog i det store og hele, hvad der også er fremgået af det foregående, at der for spindhør til rødning overalt skal anvendes en mindre såmængde end til grønskætning. Forsøgene med forskellige såmængder af spindhør til rødning fortsætter imidlertid, og der vil senere fremkomme speciel beretning derom.

En ændring i ovennævnte prisrelationer i retning af lavere dyrknings- og oparbejdningsudgifter, lavere priser på frø og højere priser på langtave og blår vil ændre ovenstående beregninger og motivere anvendelse af større såmængder, medens en prisbevægelse i modsat retning kan medføre overvejelser om betimeligheden af en nedsættelse af såmængden.

Sammenholdes ovenstående med de i tabel 2 meddelte tal for plantebestanden vil det ses, at der er ret god overensstemmelse mellem disse og udbyttetallene. At Stormont Cirrus ved Blangstedgaard ikke giver udslag for en forøgelse af såmængden hænger sammen med den gode bestand, der her er opnået i forhold til de andre forsøgssteder og i forhold til Concurrent i det hele taget. Såmængden har i gennemsnit været nogle procent større, men af større betydning er antagelig den væsentlig bedre spiring i marken, formentlig som følge af en bedre vandforsyning under spiringen.

I nedenstående oversigt er den virkelige såmængde ved Blangstedgaard opført sammen med den tilsvarende gennemsnitssåmængde fra de to andre forsøgssteder for perioden 1946—1949. Desuden er der søgt beregnet den såmængde, der skulle have været anvendt her, hvis der under de herskende spirings- og vækstbetingelser skulle have været opnået samme plantebestand som på Blangstedgaard.

Virkelig såmængde kg pr. ha		Forhøjet såmængde	
Lyngby og Aarslev	Blangstedgaard	Lyngby og Aarslev	
		kg pr. ha	Procent
	Stormont Cirrus		
104	105	124	19
131	137	168	28
161	170	210	30
	Concurrent		
111	110	120	8
144	141	152	6
175	173	178	1

Medens der ingen større forskel er i såmængderne for Concurrents vedkommende, skulle denne for Stormont Cirrus have været forhøjet 20—30 pct. for at give samme plantebestand ved Lyngby-Aarslev som ved Blangstedgaard, eller med andre ord: set i forhold til plantebestanden har største såmængde af Stormont Cirrus ved Lyngby-Aarslev end ikke svaret til mellemste ved Blangstedgaard.

Den *optimale plantebestand* synes derefter ved grønskætning at være ca. 2000 planter pr. m^2, lidt mere for Stormont Cirrus end for Concurrent, — ved oparbejdning efter rødning antagelig lidt mindre.

Resultaterne af de i nærværende beretning omtalte forsøg tyder på, at der af Stormont Cirrus til grønskætning på let til god lermuldet jord og ikke beliggende i den regnrigeste del af landet næppe bør anvendes mindre end 160 kg velspirende frø pr. ha og af Concurrent omkring 140 kg, idet der af begge typer tilstræbes et plantetal på omkring 2000 planter pr. m^2 ved ruskning. Skal materialet anvendes til oparbejdning efter rødning, bør såmængden antagelig reduceres lidt.

På sværere jord med større vandholdende evne og i god kultur — repræsenteret ved Blangstedgaard og formentlig også i områder af landet, hvor der gennemgående er rigeligere nedbør, som ved Højer, bør der af Stormont Cirrus eller Concurrent næppe anvendes mere end 125—130 kg velspirende frø pr. ha. Drejer det sig om oparbejdning efter forudgående rødning, bør der antagelig også her af begge sorter anvendes en lidt mindre såmængde. Forsøg med såmængde og rækkeafstand ved rødning fortsættes.

Summary

During the years 1946—1951 experiments with increasing sowing quantities of spinning flax, 20 experiments with Stormont Cirrus and 22 experiments with Concurrent, a type more rich in seed, were carried out at the State Research Institute for Plant Cultivation. Basic quantities of 100 and 110 kilos per hectare respectively were used, and they were increased by 30 and 60 kilos per hectare. The material was worked up partly by green-scutching, partly after preceding retting.

For both sorts the experiments showed that the yielding components, seed, long fibres, and tow, reached their yielding maxima by different numbers of plants — different sowing quantities. The lowest maximum was found for the yield in seed which reached its maximum at a growth of less than about 1300 plants. This was the lowest number to be found during the experiments. The yield in long fibres reached its maximum at about 2200—2400 plants per square metre as far as Stormont Cirrus was concerned, and at 2000—2200 in the case of Concurrent, whereas the yield in tow for both sorts reached its maximum at a growth of more than 2400 plants per square metre.

Even in the present case of spinning flax, the yield in fibres is not the only decisive feature when it comes to determining the sowing quantity. In practice, regard must generally be paid also to the yield in seed, as this must be sufficient for covering the requirements for sowing. Besides, the mutual price levels of the three yielding components may be of importance in this connection as well as the preparation expenses brought about by the greater yield in straw resulting from the increase in number of plants. If, by green-scutching, 1 kilo fibres is estimated at kr. 4.00, 1 kilo tow at kr. 0.80, 1 kilo seed at kr. 1.25, and the preparation expenses per ton straw amount to kr. 200.—, the growth of plants giving the greatest net yield per soil unit — the optimum growth of plants — is found to be about 2000 plants per square metre, probably a few more for Stormont Cirrus than for Concurrent. Under the conditions prevailing during the experiments, such a growth of plants was obtained in light to good clayey mould at a sowing quantity per hectare of 160 kilos of well-sprouting seed of Stormont Cirrus, and 140 kilos of Concurrent. In a rich soil with a good capacity of retaining water about 125 kilos per hectare of both sorts should be used.

If the materiel is to be worked up after preceding retting, the experiments seem to indicate that somewhat smaller sowing quantities should be used, but the experiments are carried on and their results will appear later in a special report.

Hovedtabel 1. Stormont Cirrus, grønskættet. Udbytte, hkg pr. ha.

Såmængde pr. ha		ca. 100 kg					ca. 130 kg					ca. 160 kg				
Forsøgssted	år	ialt	frø	strå	langtave	blår	ialt	frø	strå	langtave	blår	ialt	frø	strå	langtave	blår
Lyngby.....	1946	75.0	9.3	59.5	9.9	9.8	75.6	8.3	63.6	10.6	13.3	78.5	7.9	66.1	9.3	16.5
	1947	66.1	8.1	51.3	6.3	10.8	67.0	7.6	54.7	7.0	12.9	67.1	6.9	55.6	8.0	13.0
	1948	73.5	10.4	58.8	11.1	10.2	73.9	9.7	61.0	11.8	10.5	75.0	9.0	61.9	11.7	12.4
	1949	67.9	8.3	53.7	5.9	10.8	72.6	8.3	57.3	7.4	11.5	74.3	7.5	59.9	8.4	11.8
	1950	45.2	8.0	31.6	5.0	3.9	47.2	7.8	33.1	4.9	4.7	48.7	7.9	35.7	4.7	5.8
	1951	47.2	7.4	29.7	3.9	4.2	47.5	6.8	31.2	4.1	4.8	43.7	6.2	29.5	4.1	4.9
Blangstedgaard	1946	95.8	9.6	76.2	14.8	8.2	93.4	7.8	76.0	13.3	10.0	92.5	7.8	75.0	12.7	10.6
	1947	70.4	7.8	52.7	1.3	17.0	69.5	7.9	52.7	2.3	16.9	70.6	8.6	52.5	2.3	17.7
	1948	78.9	9.6	57.4	—	—	79.1	9.4	59.1	—	—	76.0	8.5	56.9	—	—
	1949	87.3	8.6	70.3	12.5	6.0	91.4	8.1	73.1	13.1	6.6	95.4	8.2	75.6	13.7	7.1
	1950	19.3	1.0	16.4	2.1	1.5	19.5	0.9	16.4	2.1	1.8	19.7	0.9	16.8	1.9	2.0
	1951	63.1	7.9	44.7	5.1	3.9	65.2	7.8	45.9	4.9	4.9	66.5	8.5	46.4	4.4	4.9
Aarslev.....	1946	68.5	7.3	53.5	8.4	6.7	71.5	6.7	57.5	9.0	7.8	72.0	6.2	51.9	8.9	9.0
	1947	57.6	7.7	45.8	5.5	10.4	59.2	8.3	44.9	4.5	11.2	60.7	8.0	45.9	5.3	11.4
	1948	57.1	9.3	46.1	9.2	3.2	58.0	8.7	49.5	8.7	3.7	57.1	8.2	46.2	8.4	4.6
	1949	71.7	11.3	51.6	9.0	3.6	72.2	10.3	53.2	8.9	4.0	74.6	10.2	54.0	11.3	3.8
	1950	49.6	8.9	34.6	5.4	2.8	52.9	8.4	37.5	5.6	3.4	55.0	8.2	39.3	6.5	3.8
	1951	42.5	3.3	32.3	4.2	2.2	45.8	3.6	34.8	5.0	2.3	50.8	4.0	38.1	5.8	1.7
Højer.....	1947	75.9	8.7	42.7	3.6	12.2	80.2	9.0	43.8	3.4	8.3	77.2	8.0	41.0	3.0	12.1
	1948	52.3	1.9	34.9	3.6	6.5	63.9	5.4	45.7	5.9	7.7	73.1	4.5	47.5	5.8	7.7
	1949	56.8	6.6	43.2	6.0	5.1	54.5	5.9	41.8	7.0	5.7	56.9	5.8	46.2	7.0	6.0
	1950	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Hovedtabel 2. Concurrent, grønskættet. Udbytte, hkg pr. ha.

Såmængde pr. ha		ca. 110 kg					ca. 140 kg					ca. 170 kg				
Forsøgssted	år	ialt	frø	strå	langtave	blår	ialt	frø	strå	langtave	blår	ialt	frø	strå	langtave	blår
Lyngby.....	1946	76.8	13.0	53.1	11.9	6.5	73.5	11.4	53.6	11.3	9.8	74.0	11.2	54.1	12.0	10.9
	1947	65.8	12.5	48.5	6.3	10.0	66.0	12.3	49.1	7.2	9.0	66.6	11.8	49.2	5.5	10.2
	1948	69.9	14.4	49.8	10.2	6.7	72.8	13.9	53.9	10.5	7.8	73.6	13.6	54.5	10.3	9.1
	1949	69.2	11.0	51.7	7.6	10.0	71.0	10.5	55.6	8.5	10.1	70.9	10.1	55.6	7.7	11.4
	1950	44.5	9.4	31.3	2.9	7.5	46.3	9.0	33.3	2.5	9.4	47.8	10.2	34.6	2.5	9.9
	1951	59.4	10.7	36.6	5.3	5.1	63.3	10.9	38.6	5.5	5.6	64.8	11.1	40.6	6.3	5.8
Blangstedgaard	1946	101.3	16.3	73.2	15.6	5.6	99.8	14.3	74.4	15.4	7.4	100.3	13.6	74.7	14.9	9.0
	1947	73.1	16.3	46.3	2.2	12.0	76.4	16.4	48.3	2.0	13.0	76.4	12.8	48.9	3.1	12.5
	1948	80.1	18.5	48.9	7.5	4.0	80.7	18.1	50.4	7.9	4.3	79.9	16.7	50.4	8.0	4.6
	1949	92.8	11.3	71.0	15.0	4.1	92.4	10.5	72.3	14.9	4.8	96.5	10.6	75.6	14.8	5.8
	1950	41.4	8.4	28.1	3.4	2.8	42.6	8.9	28.6	4.1	2.7	42.3	8.5	29.2	4.4	2.8
	1951	73.4	14.4	46.4	7.0	3.8	76.5	14.1	48.7	7.2	4.2	73.3	13.7	47.2	7.0	5.1
Aarslev.....	1946	74.5	11.1	54.6	7.8	9.3	73.4	9.9	55.6	8.4	9.1	76.1	10.2	57.5	8.5	9.6
	1947	59.3	12.4	39.1	4.0	8.9	62.8	12.7	40.9	4.8	9.4	63.9	10.9	44.9	4.3	11.1
	1948	62.5	12.8	46.1	8.9	3.2	61.0	12.2	47.2	9.7	3.0	58.0	11.6	46.5	8.4	3.7
	1949	70.6	12.3	51.1	11.0	2.9	75.3	11.4	53.8	11.4	3.6	78.8	10.8	56.8	12.3	4.6
	1950	52.9	10.2	36.4	6.6	2.2	53.8	10.0	36.3	6.5	2.7	56.7	10.3	38.8	6.9	3.2
	1951	57.1	8.8	38.0	5.3	2.4	56.2	8.5	38.2	5.9	2.4	57.5	8.1	39.3	6.0	2.6
Højer.....	1947	86.4	10.1	46.2	6.2	8.8	88.3	11.4	46.8	6.1	9.6	88.3	11.3	44.9	6.7	9.6
	1948	93.5	9.0	57.2	9.4	6.1	87.5	8.8	58.1	9.2	6.9	87.5	10.5	56.6	9.3	6.4
	1949	56.4	7.3	42.3	8.1	3.8	60.8	7.3	46.9	8.5	4.9	61.4	6.8	47.2	8.7	5.7
	1950	65.4	9.2	44.9	7.3	3.3	66.1	8.5	45.9	6.4	4.1	68.9	8.2	46.4	6.6	4.2

Hovedtabel 3. Stormont Cirrus, rodnet. Udbytte, hkg pr. ha.

Sårmængde pr. ha		ca. 100 kg					ca. 130 kg					ca. 160 kg				
Forsøgssted	år	ialt	frø	strå	langtave	blår	ialt	frø	strå	langtave	blår	ialt	frø	strå	langtave	blår
Lyngby.....	1946	82.8	9.2	61.6	7.3	5.5	83.5	8.3	63.6	7.0	6.3	80.2	7.5	60.8	7.5	6.1
	1947	66.3	7.9	47.4	6.5	2.6	65.5	7.2	47.4	7.1	2.9	74.7	7.6	50.3	6.1	4.4
	1948	74.9	9.4	59.8	—	—	77.1	9.1	63.3	—	—	74.8	8.0	62.8	—	—
	1949	65.3	7.9	52.4	—	—	66.4	7.4	54.2	—	—	68.4	7.1	56.3	—	—
	1950	50.7	10.2	34.8	5.3	1.1	54.1	10.2	38.0	6.0	1.2	56.7	9.6	38.5	5.7	1.3
	1951	50.8	9.0	34.0	4.6	1.3	55.5	9.3	37.1	5.0	1.1	53.8	8.5	36.3	4.6	1.2
Blangstedgaard	1946	95.1	8.2	76.2	11.9	5.2	97.7	7.8	79.6	11.4	4.6	93.6	7.7	76.9	11.4	4.9
	1947	67.9	8.6	50.0	4.2	3.3	69.8	8.4	51.7	4.3	3.2	69.0	7.9	51.7	4.4	3.8
	1948	86.9	11.1	65.3	—	—	87.0	10.2	66.2	—	—	85.2	9.7	65.0	—	—
	1949	98.0	9.7	78.3	—	—	101.1	9.4	81.5	—	—	105.5	9.9	85.5	—	—
	1950	22.1	2.0	17.1	2.1	0.5	23.0	2.1	17.6	2.1	0.6	23.1	2.1	17.7	2.3	0.7
	1951	57.1	7.4	41.9	5.1	1.3	60.1	7.3	44.5	5.2	1.5	60.6	7.8	44.0	5.0	2.0
Aarslev.....	1946	73.1	8.4	55.9	5.9	4.2	75.5	7.4	60.6	6.4	4.6	75.5	6.7	60.1	6.6	4.4
	1947	60.9	7.5	49.1	5.2	1.9	63.5	8.0	49.9	5.1	3.3	63.0	7.5	50.1	5.3	3.2
	1948	58.5	7.9	47.5	6.9	0.9	56.2	7.4	46.7	6.4	1.1	60.3	7.5	48.5	6.7	1.1
	1949	70.8	8.5	51.9	—	—	72.7	8.5	53.3	—	—	73.5	8.2	54.5	—	—
	1950	54.8	9.9	37.2	3.8	1.1	55.8	9.9	39.7	3.7	1.3	58.8	9.4	41.3	4.1	1.7
	1951	48.7	7.1	33.5	3.4	1.4	49.2	6.5	34.5	3.8	1.3	50.4	7.1	35.9	3.8	1.6
Højer.....	1947	88.3	9.3	49.1	4.7	3.7	80.9	8.2	43.8	4.4	3.5	86.4	9.6	46.4	3.9	3.7
	1948	58.6	2.1	—	—	—	66.7	2.8	—	—	—	66.0	3.4	—	—	—
	1949	56.6	6.4	43.2	—	—	63.2	6.9	48.5	—	—	64.8	6.4	50.2	—	—
	1950	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Hovedtabel 4. Concurrent, rødnet. Udbytte, hkg pr. ha.

Såmængde pr. ha		ca. 110 kg					ca. 140 kg					ca. 170 kg				
Forsøgssted	år	ialt	frø	strå	langtave	blår	ialt	frø	strå	langtave	blår	ialt	frø	strå	langtave	blår
Lyngby.....	1946	72.2	13.5	50.1	6.6	5.0	71.2	12.2	49.8	6.7	4.2	80.4	12.5	55.5	6.5	6.2
	1947	68.1	11.7	41.8	5.0	2.9	67.5	11.2	45.6	5.3	3.1	67.3	10.9	43.2	5.7	3.9
	1948	70.1	14.1	51.3	—	—	73.6	13.7	54.0	—	—	72.3	12.2	55.4	—	—
	1949	74.8	10.8	56.1	—	—	77.2	10.2	59.2	—	—	80.1	10.7	60.4	—	—
	1950	47.8	9.4	30.1	4.6	1.2	49.3	9.2	31.5	4.7	1.3	50.1	9.7	31.9	4.6	1.2
	1951	60.0	12.4	38.9	5.6	1.1	58.8	12.1	38.2	5.6	1.1	62.6	12.1	39.5	5.8	1.2
Blangstedgaard	1946	101.5	14.1	75.4	11.8	4.4	104.4	14.6	79.0	12.8	4.4	103.0	13.1	78.4	9.9	6.4
	1947	73.2	17.0	46.3	3.5	3.7	74.1	15.7	46.4	3.5	3.6	73.5	15.7	47.0	3.3	3.8
	1948	84.5	19.7	53.4	—	—	83.5	18.5	53.7	—	—	85.0	17.5	56.2	—	—
	1949	92.7	11.3	71.9	—	—	96.4	11.7	74.6	—	—	96.6	11.0	76.5	—	—
	1950	47.6	10.2	30.5	3.6	0.7	46.9	10.6	29.5	3.9	0.7	48.3	10.3	30.5	3.9	0.7
	1951	73.3	14.6	49.1	6.4	1.6	74.7	13.4	51.6	6.4	2.3	74.1	13.0	51.4	6.2	2.3
Aarslev.....	1946	70.3	11.4	50.1	5.4	5.9	73.1	11.0	53.9	5.8	6.5	74.9	10.3	53.3	6.1	7.1
	1947	61.2	12.4	41.9	4.7	3.1	60.9	12.5	40.6	4.4	3.2	61.3	11.3	42.9	4.3	3.9
	1948	60.7	12.2	43.5	6.7	1.0	60.8	11.5	42.7	7.0	1.0	61.8	11.4	49.3	6.9	1.2
	1949	75.5	10.9	55.4	—	—	80.2	10.3	58.5	—	—	80.1	9.4	58.8	—	—
	1950	59.3	11.3	38.3	4.6	1.0	61.3	11.3	40.3	4.1	1.1	62.1	11.3	41.3	4.1	1.5
	1951	56.7	12.5	34.3	3.3	2.3	58.7	12.5	36.9	4.1	2.2	56.7	11.5	37.3	4.2	2.2
Højer.....	1947	96.3	11.5	48.5	4.5	3.5	95.1	11.5	55.6	4.9	3.7	94.4	10.6	49.5	4.8	4.4
	1948	70.4	5.9	—	—	—	71.0	7.5	—	—	—	73.5	6.2	—	—	—
	1949	63.5	8.1	47.6	—	—	66.0	7.9	50.2	—	—	67.2	7.5	52.0	—	—
	1950	64.7	10.0	43.0	3.7	1.8	66.8	10.0	45.0	3.7	2.1	68.2	9.2	46.8	3.7	2.1

Om havreålen *(Heterodera major)* og resultaterne af nogle forsøg på smittet jord.

Ved **Prosper Bovien.**

472. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Nærværende beretning omhandler nogle forsøg udført i Dronningens Vænge på et areal smittet med havreål. Samtidig gives som indledning en oversigt over nogle synspunkter vedrørende havreålens systematiske stilling m. m. Beretningen er udarbejdet af afdelingsbestyrer, dr. phil. *P. Bovien.*

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Indledning.

Et areal ved Statens plantepatologiske Forsøg, der i efteråret 1939 blev smittet med havreål, dyrkedes i 1940 og 1942 med havre, hvorefter det i 1942—45 benyttedes til et sædskifteforsøg. Resultaterne af dette forsøg er offentliggjort i årsoversigten for 1945. I sædskifterne indgik alm. rajgræs og timothe. Begge græsarter blev angrebet af ål, dog i forskellig grad: alm. rajgræs ret stærkt, timothe kun meget svagt. Denne iagttagelse blev anledning til, at der på et tilgrænsende areal, der var blevet smittet i 1943 og dyrket med havre i 1944 og 1945, blev sået 13 forskellige fodergræsser med det formål at undersøge disses større eller mindre modtagelighed for angreb af havreål. Samme areal blev, efter i to år at have været dyrket med havre, anvendt til et forfrugtforsøg i årene 1948—51. Før resultaterne af disse forsøg meddeles, vil det formodentlig være på sin plads at give nogle oplysninger om de nyere synspunkter vedrørende havreålens systematiske stilling m. m.

Det er vist almindelig bekendt, at det indtil for få år siden var den fremherskende opfattelse, at havreål, roeål og kartoffelål måtte betragtes, ikke som særskilte arter, men som biologiske eller fysiologiske racer af *Heterodera schachtii* Schmidt 1871. I 1923 havde *Wollenweber* dog påpeget forskelligheder, der efter hans mening retfærdiggjorde, at kartoffelålen blev opstillet som en særlig art: *Heterodera rostochiensis*. At den bør betragtes som en sådan, kan nu siges at være fastslået.

I 1940 lykkedes det *Mary Franklin* at påvise små, men, som det synes, konstante morfologiske forskelligheder, hvorved hannerne af havreålen kan skelnes fra hannerne af roeålen, og hun opstillede på dette grundlag havreålen som selvstændig art og gav den navnet *Heterodera major* (O. Schmidt 1930). Når hun valgte dette navn, så skyldes det, at *O. Schmidt* i 1930 havde brugt betegnelsen *H. schachtii subsp. major* efter at have påvist, at havreålens larver havde en større gennemsnitlig længde end roeålens. Han betragtede den altså som en underart. Allerede i 1934 havde den russiske forsker *Filipjev* dog foreslået navnet *H. avenae,* idet han i referater af dansk litteratur havde set, at havreålen benævnedes *H. schachtii var. avenae*. Efter at jeg havde oplyst ham om, at dette vel var tilfældet i *Sofie Rostrups* »Oversigter« for årene 1908—25, men at der ikke var knyttet nogen diagnose til navnet, så meddelte han mig i brev af 10. maj 1937, at han havde forladt sin tidligere opfattelse og nu mente, at arten burde hedde *H. major*. Han fik ikke givet udtryk for dette synspunkt i nogen publikation og formodes at være død samme år under forhold, der aldrig er blevet opklaret. Uden at komme yderligere ind på nomenklaturproblemet skal jeg udtale, at jeg mener, at navnet *H. major* bør foretrækkes. Der hersker dog stadig uenighed herom. I den engelske litteratur benyttes dette navn, medens man bl. a. i U.S.A., Holland og Tyskland foretrækker artsnavnet *avenae*.

Det danske landbrug trues således af tre arter inden for slægten Heterodera: havreålen (*H. major*), der angriber korn- og græsarter, roeålen (*H. schachtii*), der som værtplanter har bederoer, samt disses vilde og dyrkede slægtninge, hvortil kommer vilde og dyrkede korsblomstrede samt plantearter hørende til visse andre familier. Endelig har vi kar-

toffelålen *(H. rostochiensis)*, der kun angriber arter af natskyggefamilien og ganske overvejende kartoffel og tomat. Disse tre arter er som bekendt *cystedannende*, idet hunnernes legeme efter at være svulmet stærkt op omdannes til et tørt og dødt hylster om æggene. Kartoffelålens cyster kendes let på deres næsten kuglerunde form, medens havreålen og roeålen har citronformede cyster. Vi har imidlertid også andre arter her i landet. En art (*H. punctata* Thorne), hvis cyster nærmer sig kugleformen og ved en overfladisk betragtning kan forveksles med kartoffelålens, er således i et par tilfælde fundet ved slemning af jordprøver. Den angives at være fundet på rødderne af hvede i Canada og på visse græsser i England, Holland og Tyskland. Nogen praktisk betydning har den dog næppe. Vi har tidligere her i landet fundet citronformede cyster på rødderne af spergel (*Spergula arvensis*), fuglegræs (*Stellaria media*) samt på rødtop (*Odontites rubra*), men kan imidlertid ikke sige, om det drejer sig om selvstændige arter. Også på rødderne af hanekro (*Galeopsis tetrahit*) har vi fundet cyster, og her mener man, at det drejer sig om en biologisk race af *H. schachtii* (*H. schachtii var. galeopsidis* Goffart). Arter eller racer, vi kan vente at finde, er endvidere *H. goettingiana* Liebscher, der angriber ærter, vikker, hestebønne m. m., men ikke kløver samt *H. schachtii var. trifolii* Goffart, der angriber rød- og hvidkløver og nogle andre bælgplanter, men ikke ærter. Disse arter eller racer, der også har citronformede cyster, er kendt fra England, Holland og Tyskland og forekommer sikkert også i Danmark. Medens *H. goettingiana* kan være årsag til alvorlige sygdomssymptomer (»St. hans-syge«) på ærteplanter, er *H. schachtii var. trifolii* næppe af praktisk betydning. Det skal bemærkes, at *H. schachtii var. galeopsidis* og *H. schachtii var. trifolii* af nogle forskere anses for at være selvstændige arter. Det endelige bevis herfor mangler dog endnu.

Når jeg har ment, at denne redegørelse var nødvendig, så er det for at påpege, at vi må regne med forekomsten af 7 eller muligvis flere arters eller racers cyster i danske jorder. De to arter med afrundede cyster *(H. rostochiensis* og *H. punctata)* lader sig let bestemme,

men værre er det, når vi har citronformede cyster for os. Ved undersøgelse af jordprøver for kartoffelål finder vi citronformede cyster i over 80 pct. Ofte er det indlysende, at det i hvert fald ganske overvejende må dreje sig om enten havreål eller roeål, men et helt sikkert middel til rutinemæssig adskillelse af disse to arters cyster kan endnu ikke siges at være fundet, og sagen vanskeliggøres yderligere derved, at der, som nævnt, kan være andre arter til stede i jorden.

Da vi ofte modtager forespørgsler vedrørende dette problem, skal jeg ganske kort forklare, hvori vanskelighederne ved adskillelsen består og hvilke, omend ret svage, holdepunkter vi disponerer over for tiden.

Der er særlig i U.S.A. og i England udført et betydeligt arbejde for at finde karakterer til adskillelse af de to *Heterodera*-arters cyster, og vi har også her beskæftiget os med problemet. Cysternes dimensioner giver ingen faste holdepunkter, idet såvel størrelsen som formen er underkastet store variationer. Med hensyn til formen kan det dog siges, at det fremspring, hvorpå kønsåbningen (vulva) og tarmåbningen (anus) findes, gennemgående er noget mere iøjnefaldende hos roeålen end hos havreålen.

Ved vore undersøgelser af havreålens cyster viste det sig, at der hersker nogen misforståelse med hensyn til udformningen af den hunlige kønsåbning og dens omgivelser. *Mary Franklin* (1940) bringer således et mikrofotografi af det pågældende område på en havreål-cyste og skriver, at vulva og anus ses tæt ved hinanden. Vor undersøgelse gav det resultat, at anus slet ikke ses på billedet, men at dette viser vulva som en snæver ret tykvægget spalte, der ligger mellem to, næsten cirkelformede gennemskinnelige områder. Anus fandtes på vore præparater i nogen afstand dorsalt for vulva som en meget lille åbning, der ofte var svær at se. De nævnte områder er dækket af en yderst tynd membran, der let går i stykker. Vi mener, at larverne særlig udvandrer gennem de på den måde fremkomne huller, og at de næppe er i stand til at arbejde sig ud gennem selve den snævre kønsåbning. At de kan vandre ud gennem cystens »hals«, når den brækker, hvilket let sker, er givet.

Efter denne lille iagttagelse mente vi at have fundet en adskillende karakter, men det viste sig imidlertid, at vulva og dens

omgivelser hos roeålen havde en lignende bygning. Der var ingen fundamental forskel, men de to gennemskinnelige områder var af mindre udstrækning og tydelighed end hos havreålen. Det sidste skyldes til dels bagendens form. Jeg forelagde disse iagttagelser for Miss Franklin, der foretog en fornyet undersøgelse af sit cystemateriale og svarede, at hun var ganske enig med mig i min opfattelse af vulva-regionens struktur. Selvom klarlæggelsen af dette morfologiske forhold ikke førte til den ønskede sikre adskillelse mellem havreålens og roeålens cyster, så har den gradsforskel, der er tilstede, dog vist sig at kunne være til nogen hjælp. Hertil kommer, at der i cystevæggen hos havreålen findes en meget fin punktering, der oftest, men beklagelig nok ikke altid, mangler hos roeålen.

Schmidt (1930) påviste som nævnt ovenfor, at havreålens larver er tydeligt længere end roeålens (hvorfor han foreslog navnet *H. schachtii subsp. major*), og man regner i almindelighed med, at denne forskel andrager ca. 20 pct. Vi har kunnet bekræfte dette, og dersom det kan overkommes at måle et tilstrækkelig stort antal larver, skulle man altså her have et ret sikkert middel til bestemmelse af de pågældende arters cyster, vel at mærke, dersom man kan lade forekomsten af andre *Heterodera*-arter ude af betragtning.

I. Iagttagelser over fodergræssers modtagelighed for angreb af havreål.

På det med havreål smittede areal blev i foråret 1946 udsået følgende græsser samt havre:

1.	Alm. rajgræs	(*Lolium perenne*)
2.	Ital. rajgræs	(*Lolium multiflorum*)
3.	Eng svingel	(*Festuca pratensis*)
4.	Timothe	(*Phleum pratense*)
5.	Hundegræs	(*Dactylis glomerata*)
6.	Ager hejre	(*Bromus arvensis*)
7.	Alm. rapgræs	(*Poa trivialis*)
8.	Eng rapgræs	(*Poa pratensis*)
9.	Eng rævehale	(*Alopecurus pratensis*)
10.	Draphavre	(*Arrhenatherum elatius*)
11.	Rød svingel	(*Festuca rubra*)
12.	Stortoppet rapgræs	(*Poa palustris*)
13.	Stivbladet svingel	(*Festuca duriuscula*)
14.	Havre	(*Avena sativa*)

Forsøget anlagdes med 3 fællesparceller for græssernes vedkommende, og i hver parcel blev sået 4 rækker med en afstand på 50 cm. Afstanden mellem parcellerne var 75 cm. Til sammenligning blev sået 2 parceller med havre.

Den 26. juni kunne ålehunnerne tydelig ses på rødderne af havre, medens de kun delvis havde gennembrudt græssernes rodbark. Udviklingen synes altså at forløbe langsommere på græsser end på havre. Bedømmelse af angrebets styrke på græsserne foretoges i dagene fra den 9. til 11. juli. Resultatet meddeles nedenfor sammen med den det følgende år foretagne vurdering. I løbet af den strenge vinter gik italiensk rajgræs til og måtte sås pány i foråret 1947.

Ved undersøgelse den 26. juni 1947 viste det sig igen, at angrebet på havre var længere fremskredet end på græsserne. Bedømmelse foretoges den 8. og den 16. juli. Ligesom året før viste det sig umuligt at foretage nøjagtige tællinger af ål på rødderne, idet de enkelte planters rodsystemer var indfiltret i hinanden og ikke lod sig adskille. Ofte ledte man længe forgæves efter ål for så at finde sådanne, når man gned rødderne i en skål med vand. Ålehunnerne kunne da findes på bunden af denne. Agerhejre, draphavre og stortoppet rapgræs syntes således at være fri for angreb, men enkelte ålehunner fandtes dog efter nævnte behandling. Efter de bedømmelser, der blev foretaget i 1946 og 1947, ordnedes græsarterne i nedenstående rækkefølge, således at de stærkest angrebne nævnes først:

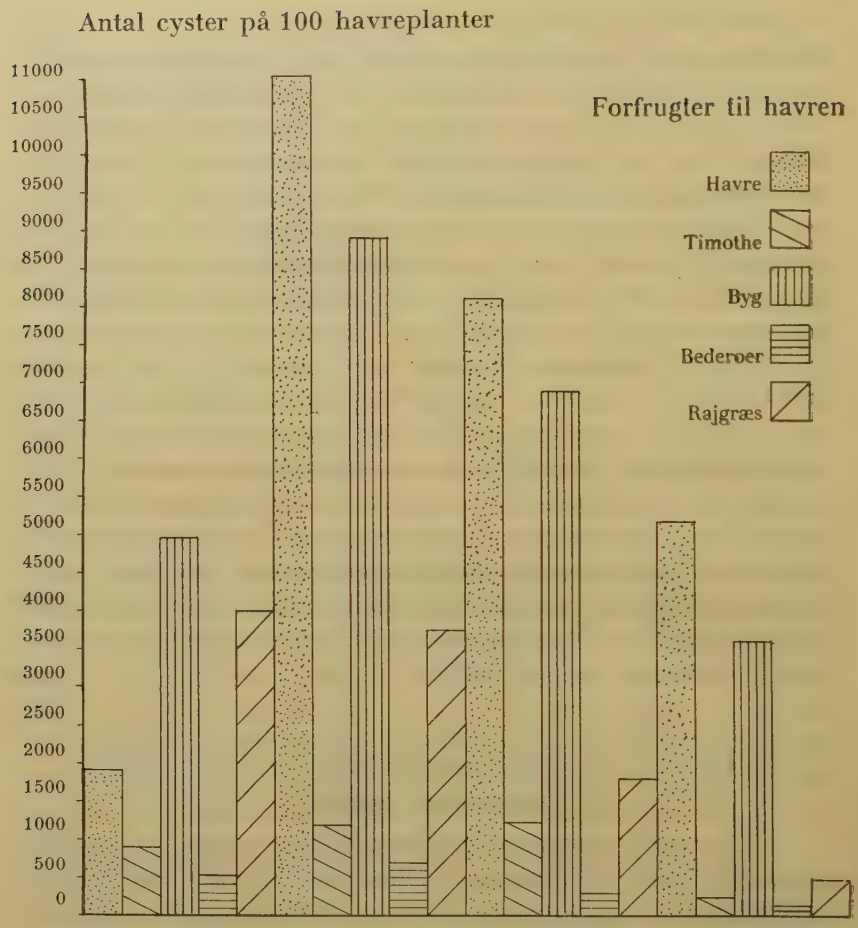
1946	1947
Eng svingel	Alm. rajgræs
Alm. rajgræs	Ital. rajgræs
Ital. rajgræs	Eng svingel
Stivbladet svingel	Hundegræs
Rød svingel	Stivbladet svingel
Alm. rapgræs	Alm. rapgræs
Hundegræs	Eng rævehale
Eng rapgræs	Rød svingel
Timothe	Eng rapgræs
Eng rævehale	Ager hejre
Ager hejre	Timothe
Stortoppet rapgræs	Stortoppet rapgræs
Draphavre	Draphavre

Den vandrette punkterede linie angiver ganske skønsmæssigt grænsen mellem de græsarter, der ved bedømmelserne syntes stærkt og svagt angrebet. Som det vil ses, stemmer resultaterne fra de to år ret godt overens, idet der dog er visse undtagelser. Dette gælder bl. a. placeringen af rød svingel og hundegræs. Det fremgår af begge bedømmelser, at alm. og ital. rajgræs hører til de arter, der angribes relativt stærkt, medens timothe kun angribes svagt. Det er en ejendommelig kendsgerning, at draphavre praktisk taget går fri for angreb, når man tager dens forholdsvis nære slægtsskab med havren i betragtning. Fra iagttagelser i marken vides det, som bekendt, at flyvehavren (*Avena fatua*) angribes stærkt. Også på kvik (*Agropyrum repens*) har vi fundet angreb. Disse iagttagelser viser, at alle vore almindelige fodergræsser kan angribes af havreål, men i meget forskellig grad. For græssernes vækst synes angrebet ikke at have nogen betydning, men det er jo muligt, at græssernes større eller mindre modtagelighed kan have indflydelse på angrebsgraden i en følgende kornafgrøde. Derfor er alm. rajgræs samt timothe valgt som to af forfrugterne i det forsøg, der skal omtales i det følgende.

2. Forsøg med forskellige forfrugter til havre på jord smittet med havreål.

Arealet, der har været benyttet til iagttagelser over fodergræssernes modtagelighed for smitte med havreål, blev i 1946 og 1947 dyrket med havre, hvorefter forsøget med forskellige forfrugter blev anlagt i 1948. Der valgtes følgende forfrugter: h a v r e, t i m o t h e, b y g, b e d e r o e r og a l m. r a j g r æ s. Parcelstørrelsen var 5 × 4,5 m, og der var 4 gentagelser, altså ialt 20 parceller. Efter i 3 år at have været dyrket med nævnte afgrøder blev hele arealet i 1951 tilsået med stålhavre.

Ved en den 20. juni foretaget besigtigelse var det indlysende, at havrens frodighed varierede stærkt fra parcel til parcel, men den stod afgjort bedst, hvor bederoer havde været forfrugt og slettest efter byg og havre. Efter græsserne stod havren gennemgående bedre end efter havre og byg, men dog ringere end efter bederoer.



Resultatet af forfrugtsforsøget i Dronningens Vænge. Søjlerne angiver antallet af havreål-cyster talt på rødderne af 100 havreplanter fra hver parcel.

Results of field trial on soil infected with *Heterodera major*. The columns are each indicating the number of »white cysts« counted on the roots of 100 oat plants from plots which for 3 successive years have been cultivated with oats, timothy, barley, mangolds and rye-grass respectively.

I dagene fra den 9. til 11. juli blev der fra hver parcel optaget 100 planter. Efter en forsigtig skylning blev rødderne grundigt afbørstet under vand, hvorefter ålehunnerne ved slemning og sigtning blev samlet og talt op. Vi mener afgjort, at

denne fremgangsmåde bør foretrækkes fremfor den ældre metode, hvorefter ålene tælles, medens de endnu sidder på rødderne. Resultaterne fremgår af foranstående grafiske fremstilling, der viser forskellene med stor tydelighed. Skønt smitten, som det ses, er meget ulige fordelt over arealet, så er forfrugternes forskellige indflydelse på angrebsstyrken meget iøjnefaldende. Det højeste antal ål finder man efter havre og byg, det mindste efter bederoer. Efter timothe er tallene, som ventet, lavere end efter rajgræs, men dette forhold gav sig dog ikke udtryk ved bedømmelse af parcellernes stand.

Med hensyn til åletallene efter henholdsvis havre og byg kan det siges, at vi havde ventet at finde det højeste antal efter byg og ikke, som tallene viser, efter havre. I det tidligere forsøg (1945) var åletallet således højst efter byg, og praktiske erfaringer har forlængst udpeget bygget som en særlig farlig forfrugt til havre. Nu må det imidlertid erindres, at det til det her omtalte forsøg benyttede areal havde været dyrket med havre i to år i forvejen, således at man har haft 5 havreafgrøder til sammenligning med 3 bygafgrøder som forfrugt for havren i 1951!

Med alle sine svagheder (smittens uensartede fordeling og mangler ved opgørelsesmetoden) viser dette forsøg dog tydeligt, at bederoer og græs er gode forfrugter på smittet jord. Det synes endvidere at være af betydning, hvilke græsarter man anvender, men for at komme til bunds i dette problem, er yderligere forsøg påkrævet.

SUMMARY

In the introduction some general information about the systematic status of the oat eelworm (*Heterodera major* O. Schmidt) and other cyst-forming *Heterodera*-species is given. Among the species with lemon-shaped cysts *H. major* is by far the most detrimental in Denmark. The sugar beet eelworm (*H. schachtii* Schmidt) is widespread too, but severe attacks are of more local occurrance. Cysts of *Heterodera*-species have furthermore been found on the roots of *Galeopsis tetrahit, Odontites rubra, Stellaria media* and *Spergula arvensis* but not yet on the roots of leguminous plants, carrots etc.

It is pointed out that we have not yet found a reliable method to distinguish between the cysts of *H. major* and *H. schachtii* in routine work.

In examining cysts of *H. major* we found that the structure of the vulval region had not been adequately described. The fact is that the vulva is a narrow, rather thick-walled slit which is situated between two almost circular transparent areas covered by very thin and delicate membranes which tend to break down partly or totally. The anus is a very small aperture which can be located at some distance dorsally to the vulva. We do not believe that the larvae can escape through the vulva proper but they will easily be able to make their exit through the thinwalled areas as soon as the membranes are broken. There is no great difference between the structure of the vulval region in *H. major* and *H. schachtii,* but the areas mentioned are somewhat larger and more conspicuous in the first named species. This difference of degree may be of some but not decisive value in distinguishing the two species.

In the years 1947 and 1948 13 fodder-grasses (p. 585) were grown on soil infected with *H. major.* They all appeared to be susceptible but to a highly varying degree. Cyst-counts could not be performed but the degree of infestation was roughly estimated. On page 586 the names of the grasses are tentatively arranged according to the degree of infestation. The species with heavy infestation are mentioned first.

It can e.g. be seen that *Lolium perenne* and *L. multiflorum* are heavily attacked whereas *Phleum pratense* is only slightly susceptible.

The infestation does not seem to have any influence on the growth of the grasses and in spite of their more or less pronounced susceptibility it has proved to be advisable to sow oats after grass-ley if oats must be sown on infested land.

In the final chapter the results of another field-trial are given. The purpose of the trial was to get information about the influence of various crops (oats, timothy, barley, mangolds and rye-grass) on the infestation of oats. These crops were grown for three successive years on the same plots and there were four replicates. In the fourth year oats were sown in all plots. In July 100 plants from each plot were dug out and the root system cautiously washed. The „white cysts" were collected by means of brushing and sieving after which they were counted. The results appear from the graph (p. 588). Each column indicates the number of cysts found on 100 plants. Although it is evident that the field is very unevenly infected it can distinctly be seen that the highest infestation on oats is found where oats and barley have been grown in the preceding years and lowest where oats have followed mangolds. It is furthermore interesting to see that the infestation is lower after timothy than after rye-grass — just as we had expected.

LITTERATUR

Bovien, P., 1948: Havreaal-Forsøget i Dronningens Vænge 1942—45. Plantesygdomme i Danmark 1945. Tidsskr. f. Planteavl 51, p. 430—432.

Filipjev, I. N., 1934: Skadelige og nyttige nematoder i landbruget (Russisk). Moskva og Leningrad.

Franklin, Mary, 1940: On the specific status of the so-called biological strains of *Heterodera schachtii* Schmidt. J. Helminth., 18.

— 1951: The cyst-forming species af *Heterodera*. Comm. Bur. Agric. Parasit., St. Albans.

Schmidt, O., 1930: Sind Rüben- u. Hafernematoden identisch? Arch. f. Pflanzenbau 3.

Wollenweber, H., 1923: Krankheiten und Beschädigungen der Kartoffel. Arb. Forschungsinst. f. Kartoffelbau, 7.

Kartoffelålens forekomst i Danmark.

Undersøgelser 1950—51.

Af P. Bovien og K. Lindhardt.

Allerede i 1881 omtaler Kühn angreb af »*Heterodera schachtii*« på kartoffel, men han refererede kun en meddelelse, der var blevet givet ham, og han havde ikke lejlighed til at kontrollere dens rigtighed. Først i 1913 påviste Zimmermann med sikkerhed stærke *Heterodera*-angreb på kartofler i haver ved Rostock. Man gik ud fra, at det drejede sig om *Heterodera schachtii,* den eneste cystedannende *Heterodera*-art, man dengang regnede med. I 1923 fremhævede Wollenweber visse morfologiske karakterer, som han mente berettigede dens udskillelse som selvstændig art: *Heterodera rostochiensis.* Der gik nogle år, før rigtigheden af hans opfattelse blev almindelig anerkendt, men nu er alle enige om, at *H. rostochiensis* Wollenweber er en selvstændig art, der er biologisk knyttet til natskyggefamilien. Foruden kartoffel og tomat angriber den kun visse vilde Solanaceer.

I 1917 opdagedes angreb i England, hvor det hurtigt viste sig, at ålen havde betydelig udbredelse og anrettede stor skade. Også i Skotland er angreb almindelige. I Sverige blev angreb påvist i 1922 ved Högsjö (Södermanland), og i de følgende år viste det sig, at særlig jorderne i Sydsverige var overordentlig stærkt inficeret. Før forholdene i Danmark omtales, skal det nævnes, at kartoffelålens tilstedeværelse yderligere er blevet konstateret i følgende europæiske lande: Irland (1922), Jersey (1938), Holland (1941), Finland (1946), Frankrig (1948), Belgien (1949), Østrig (1951), Spanien (1952). I 1941 påvistes ålen på Long Island ud for kysten af New York, hvor dens

tilstedeværelse vakte stor ængstelse, og foranstaltninger mod denne uvelkomne gæst (»The Golden Nematode«) blev iværksat i stort omfang. Antagelig forekommer kartoffelålen på de Kanariske øer, og det for kort tid siden blevet meddelt, at den er fundet i Peru (1952). Andre forekomster uden for Europa kendes ikke.

I Danmark blev kartoffelålen for første gang fundet i 1928 ved Vamdrup, i 1931 påvistes angreb i to fjernt fra hinanden liggende haver ved Haderslev, i 1934 fandtes angreb på Amager, og i de følgende år fandtes den i de mest forskellige egne af landet. Vi nævner i flæng: Frederikshavn, Hanstholm, Horsens, Marstal, Grenaa, Helsingør, Odense, Rudkøbing, Nykøbing F., Næstved, Bogø, Brande, Morsø, Herning, Ribe, Kalundborg. Det ses, at spredningen er meget stor. Antallet af indberetninger om angreb vokser fra år til år, men fundene er ganske overvejende gjort i haver eller på jordstykker, hvor der år efter år, eller med meget korte mellemrum er blevet dyrket kartofler. I marker, hvor der anvendes et rimeligt sædskifte, er ålen, således som det vil fremgå af følgende fremstilling, en sjældenhed. Angreb er endvidere konstateret på Færøerne (1951).

Undersøgelse af jordprøver for cyster af kartoffelål.

Kartoffelålen regnes med rette for et farligere skadedyr end selv Coloradobillen, da der ikke kendes effektive direkte bekæmpelsesmidler mod den. I de kartoffelimporterende lande og i egne, hvor man endnu ikke har fundet angreb af denne nematode, søger man derfor at beskytte sig mod den ved karantæneforanstaltninger og ved lovbestemmelser vedrørende oprindelsen af importeret plantemateriale eller krav om sundhedscertifikater.

I nyere tid har man i eksporterende lande søgt at råde bod på sådanne restriktioner ved at gennemføre omfattende undersøgelser af jordprøver fra kartoffelmarkerne for derved at kortlægge forekomsterne af kartoffelål. Sådanne undersøgelser indebærer blandt andre fordele den, at visse importlande har været villige til at se bort fra tidligere fremsatte krav om en minimumsafstand fra plantematerialets oprindelsessted til den nærmeste,

kendte forekomst af kartoffelål. I stedet kræves det, at jordprøver, udtaget på dyrkningsstedet i den forløbne vækstsæson, er undersøgt og fundet fri for cyster af ålen.

Disse jordprøveundersøgelser er især sat i system i Holland, England og Nordirland. Men en række andre lande har i de seneste år påbegyndt tilsvarende foranstaltninger.

I 1950 iværksattes her i Danmark orienterende undersøgelser af et større antal jordprøver fra arealer med stamkartofler for at finde frem til de bedst egnede arbejdsmetoder. Det følgende år påtog Statens plantepatologiske Forsøg sig efter aftale med Statens Plantetilsyn at undersøge jordprøver fra alle de marker, hvor der i sommeren 1951 dyrkedes kontrollerede læggekartofler (A- og B-avlere). Formålet var at påvise eventuelle forekomster af kartoffelål, hvor populationerne endnu ikke havde nået en sådan størrelse, at de kunne konstateres ved den sædvanlige makroskopiske undersøgelse af planternes rødder.

Jordprøverne blev udtaget af Statens Plantetilsyns inspektører under 2. vækstinspektion af de pågældende kartoffelmarker, d. v. s. i slutningen af juli. I marker, der kasseredes på grund af sortsurenhed, virussygdomme el. lign. mangler, blev der ikke taget prøver. Selve undersøgelsen af jorden for dens indhold af cyster foregik i et til dette formål indrettet laboratorium på Statens plantepatologiske Forsøgs zoologiske afdeling. Udgifterne ved prøveudtagning og undersøgelse dækkedes ved en forhøjelse af afgiften for vækstinspektionen.

Selve den måde, hvorpå udtagningen af jordprøverne foregår, danner hele grundlaget for en sådan undersøgelse. Det er derfor af største vigtighed, at alle prøverne udtages efter ganske bestemte og ensartede regler. Til dette formål udarbejdedes en skriftlig vejledning for inspektørerne. Ifølge denne skal der tages mindst 1 prøve pr. påbegyndt ha. Ligger marken i nærheden af arealer, der vides at være angrebne af kartoffelål, og infektion derfor må anses for sandsynlig, tages 1 prøve for hver påbegyndt ½ ha.

Hver prøve består af ca. 240 cm^3 jord. Som emballage er anvendt firkantede, svære papæsker, der netop rummer denne mængde. En sådan jordprøve skal bestå af 50—60 småprøver, udtaget spredt over hele arealet, dog således at afstanden mel-

Fig. 1. Skematisk oversigt over de 24.750 undersøgte jordprøvers fordeling efter Statens Plantetilsyn's inspektorater. Hver prik angiver 10 prøver fra marker med godkendte læggekartofler.

Fig. 1. One point represents 10 samples examined.

lem disse småprøver er dobbelt så stor i pløjeretningen som på tværs af denne. Jorden skal være taget i 3—10 cm's dybde.

Efter omhyggelig afmærkning med avlernummeret sendtes æskerne til Lyngby, hvor de opmagasineredes og undersøgtes i løbet af det følgende vinterhalvår.

Fig. 2. Fordelingen af de 53 prøver, hvori fandtes cyster af kartoffelål.

▲ = Prøve med flere fulde cyster. (Sample with several full cysts.)
● = » » 1 fuld cyste. (» » one full cysts.)
o = » » kun tomme cyster. (» » only empty cysts.)

Den her i landet anvendte fremgangsmåde ved undersøgelsen hviler på engelske og hollandske erfaringer og metoder. Princippet er følgende: Da tørre cyster af *Heterodera*-hunner er lettere end vand, er det muligt ved en slemning af jorden

at adskille dem fra jordens tungere bestanddele. Sammen med cysterne får man større eller mindre mængder af rodstumper, frø og lignende let materiale. Man kan så lade dette tørre, sprede det ud på en lille plade og derefter undersøge det ved svag forstørrelse. En anden metode, der er hurtigere, men kræver mere øvelse, går ud på at overføre det våde materiale til en hvid skål med vand. Har skålens vægge en passende hældning udefter, vil materialet samle sig langs randen. Takket være de våde cysters særlige farve og form er det da muligt med det blotte øje at skelne dem fra frø og rodstykker. Det er denne sidste metode, der er foretrukket her i landet. Den er som nævnt hurtig, men stiller betydelige krav til personalets færdighed. Det tager adskillige uger at opnå den fornødne øvelse og sikkerhed.

De apparater, hvormed slemningen af jorden foretages, kaldes »Fenwick-cans« efter deres engelske opfinder. De består af en svagt konisk metalcylinder. Et stykke under cylinderens øverste kant er påloddet en skrå krave forsynet med en tud. En grov sigte er anbragt på en tragt, hvis snævre del når et stykke ned i cylinderen. Tragten bæres af en holder på cylinderens kant.

Efter at være grundigt tørret ved ca. 35° C tømmes jordprøveæskens indhold ud i den grove sigte. Derpå sendes vand under kraftigt tryk gennem en forstøver ned på jorden, hvis grove dele tilbageholdes af sigten, medens det øvrige skylles ned i cylinderen. Her vil det tunge slam synke til bunds, hvorimod de partikler, der er lettere end vand, samler sig på overfladen. Efterhånden som cylinderen fyldes, følger dette materiale med op og skylles til sidst ud over kanten, hvor det fanges af den førnævnte skrå krave og af dennes tud ledes ud på en sigte med masker, der er så fine, at selv små cyster ikke kan passere dem. Herfra overføres det lette materiale, der i reglen kun fylder et par cm^3, til de tidligere nævnte hvide porcelænsskåle for nærmere undersøgelse.

Eventuelle fundne cyster af kartoffelål og alle partikler, der kan forveksles hermed, fiskes op med en fin pensel og undersøges på det nøjeste under mikroskop ved stærk forstørrelse.

Jordprøven er fra det øjeblik, hvor den tages under behandling, i alle undersøgelsens faser ledsaget af en seddel med avler-

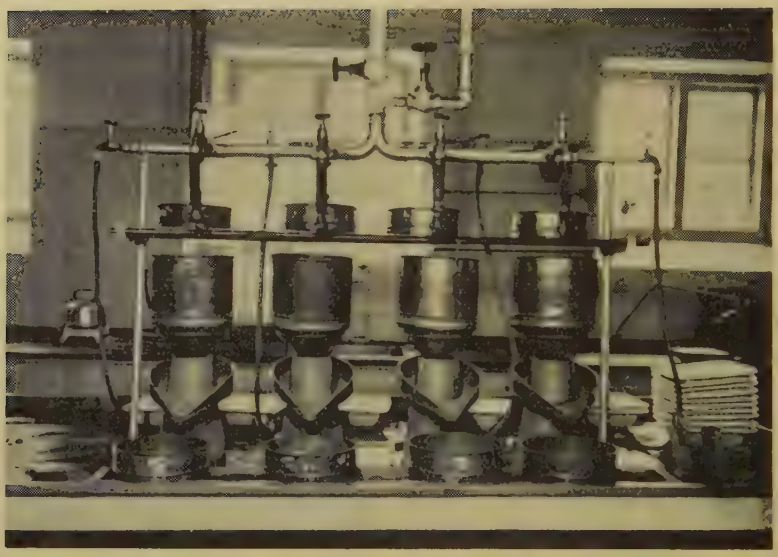


Fig. 3. Opstilling af »Fenwick-cans« med tilhørende sigter og skåle.

Fig. 4. Filtrets indhold af cyster skylles over i porcelænsskåle.

numret. Forvekslinger eller ombytninger af jordprøverne skulle derved være umuliggjort.

Trods laboratoriets begrænsede pladsforhold er det med denne undersøgelsesmetode muligt at behandle 175—200 prøver pr. dag, når der disponeres over et apparatur med 4 »Fenwick-cans« og et personale på 3 á 4 øvede laboranter.

I vinterhalvåret 1951—52 undersøgtes ialt 24.750 prøver, I 53 af disse fandtes der cyster af kartoffelål, d. v. s. 2 ‰. Disse fund fordeler sig således:

Prøver	med flere fulde cyster	22
»	» een fuld cyste	21
»	» kun tomme cyster	10

Som så mange andre undersøgelser er denne behæftet med en vis usikkerhed. Den giver ifølge sagens natur kun oplysning om, hvorvidt der er cyster i den undersøgte jordmængde eller ikke. Men prøver, der består af et stort antal småprøver, giver en vis statistisk sikkerhed for, at undersøgelsens resultat stemmer overens med forholdene i resten af marken. Under alle omstændigheder er det den bedste praktisk gennemførlige undersøgelsesmetode. Omfattende hollandske og engelske forsøg har bekræftet dette, og fremgangsmåden anerkendes af alle de interesserede lande.

SUMMARY

Distribution of Potato Root Nematode in Denmark.
Investigations 1950—51.

The potato root nematode was not observed in Denmark before 1928, when a case was discovered in the village of Vamdrup; in 1931 two separate gardens in the town of Haderslev were found to be infested, and in 1934 an attack was discovered on the island of Amager close to Copenhagen. In the following years the nematode has been found in several places, almost exclusively in town or village gardens or in other localities in which potatoes are grown each year

or with very short intervals. Under ordinary farming conditions, where regular rotation is the rule, nematode attacks are rare, as has been confirmed by the investigations here reported.

Preliminary sampling and examination for cysts was carried out i 1950. In 1951 soil samples were collected and examined for cysts by means of Fenwick cans, all according to the rules adopted by the European Plant Protection Organization. Samples were taken in all fields in which certified seed potatoes were grown, at least one sample per hectare.

A total of 24750 soil samples were examined in the laboratory in Lyngby. Of these 53 or about 0,2 per cent were found to contain cysts:

More than 1 full cyst	22 samples
Only 1 full cyst	21 samples
Only empty cysts	10 samples

A report on similar and extended investigations in 1952 will appear later.

Forsøg med opbevaring af kartofler i hus efter fyldning under optagning eller fra markkule.

Ved **Frode Hansen** og **G. B. Gregersen.**

473. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I fortsættelse af de forsøg med opbevaring af kartofler i hus, hvis resultater er meddelt i 454. beretning, udførtes i årene 1949—1952 ved Studsgaard de i nærværende beretning refererede forsøg. Assistent *G. B. Gregersen* har forestået eller udført arbejdet med forsøgene, og forstander *Frode Hansen* har udarbejdet beretningen.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Resultaterne af de sammenligninger mellem opbevaring af kartofler i hus og i jordkule, som blev udført i de i 454. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur refererede forsøg, var, at man i hus fik et større vægttab og det samme eller et lidt større tørstoftab end i jordkule. I disse forsøg blev kartoflerne, med undtagelse af et enkelt år, fyldt i hus eller kule under eller umiddelbart efter optagningen.

Det har hidtil været en almindelig opfattelse, at man får en bedre opbevaring, når kartoflerne »sveder af« i markkuler, inden de bringes i hus til vinteropbevaring.

For at belyse spørgsmålet om denne »svednings« betydning blev der anlagt forsøg efter følgende plan:

1. Huset fyldes under optagning. Kartoflerne dækkes med halm.
2. » » » » » » ikke.
3. » » fra markkule » » med halm.
4. » » » » » » ikke.

Den såkaldte »svedning« fremkommer, når der mellem kartoflerne findes vandmættet luft, som er varmere end luften i det omgivende rum. Der foregår da en afkøling i kartoffelbunkens

overflade, og derved fortættes vand på kartoflerne. Ved en passende halmdækning kan denne fortætning finde sted i halmen og kartoflerne holdes tørre.

Til forsøget benyttedes to rum i kartoffelhuset, 2,0 m høje, 3,8 m lange fra køregang til bagvæg og 2,8 m brede. Rummene var adskilt af en skillevæg bestående af 2 lag lægter med 5 cm afstand, og med 2,5 cm imellem lægterne. 10 cm over gulvet og fra væggen var fastgjort lægter med 2,5 cm afstand, således at der var fri passage for luft langs gulv og væg. Rummenes forside bestod af ca. 75 cm brede flager, fremstillet af lægter med 2,5 cm afstand mellem lægterne. Under fyldningen blev disse flager sat i, efterhånden som rummene fyldtes. Hvert af de to rum blev delt på langs af en tæt skillevæg. Sådanne to rum fyldtes samtidig, og det ene dækkedes med halm, det andet forblev udækket. Hver af de fire rum fyldtes hvert år med 50—70 hkg kartofler, der fyldte rummene til 150—200 cm højde.

Til forsøget i vinteren 1949 -50 benyttedes Bintje med en del angreb af sortben og rodfiltsvamp og med enkelte knolde smittet af kartoffelskimmel, i 1950—51 benyttedes helt sunde Up to date, og i 1951—52 benyttedes sunde Dianella, som før fyldning i rummene og i markkule sorteredes igennem 60 mm sold. I efteråret 1949 anlagdes markkulerne på den sædvanlige måde som små kuler med 10—15 hkg i hver, der straks dækkedes med halm og ved udsigt til regn med så megen jord, at fugtning af kartoflerne kunne undgåes. I tørvejrsperioder fjernedes jorden på større eller mindre partier af hver kule.

I 1950 anlagdes ingen markkuler, og i 1951 samledes alle kartofler til een lang smal markkule, hvori tabet indtil fyldning af rummene i huset blev bestemt. I nedenstående oversigt anføres tiderne for fyldning og tømning af rummene:

	Fyldning		
	under optagning	fra markkule	Tømning
1949—50	27.—28. sept.	31. oktober	15.—18. februar
1950—51	6.— 7. okt.	—	1. marts
1951—52	14.—16. »	19.—20. nov.	4.—12. marts

Under fyldning af rummene blev indlagt jernrør til termometre og gummislanger til udtagning af luftprøver til bestemmelse af kulsyre (CO_2). Disse rør og slanger blev indlagt ca. 20 cm under

overfladen samt midt imellem overflade og bund, begge ca. 1,5 m fra rummenes forside. Termometrene aflæstes med 2—3 dages mellemrum, og bestemmelse af kulsyre udførtes een gang ugentlig. I tabel 6 findes resultaterne af temperaturaflæsningerne i gennemsnit af 10-dogns perioder, sammen med den samtidig foretagne aflæsning af temperaturen i huset og af middeltemperaturerne i fri luft. I tabel 7 findes resultaterne af kulsyrebestemmelserne i månedlige gennemsnit og med tilføjelse af det indenfor vedkommende måned fundne højeste indhold.

I overensstemmelse med den almindelige opfattelse, at kartoflerne holder sig bedst, når temperaturen holdes så nær 5° som muligt, har man søgt at holde temperaturen i huset således, at man ikke kom under denne grænseværdi i længere perioder. Kun i 1950—51 lykkedes det ikke at holde grænseværdien i den største part af opbevaringstiden.

Det vil af tabel 6 fremgå, at temperaturen har været højere i overfladen end i midten, og at der i rummene med kartofler indkørt fra markkule har været højere temperatur end i rummene, der blev fyldt under optagning. Iøvrigt giver tabel 1 en oversigt over gennemsnit af temperaturerne fra fyldning fra markkule til 31. december og fra 1. januar til tømning.

Tabel 1. Gennemsnit af temperatur fra fyldning af markkule til 31. december og fra 1. januar til tømning.

	Ydre luft	Hus	Rum fyldt ved optagning				Rum fyldt fra markkule			
			halmdækket		udækket		halmdækket		udækket	
			overfl.	midt.	overfl.	midt.	overfl.	midt.	overfl.	midt.
Fra fyldning af markkule til 31. december										
1949–50	4.4	4.9	7.8	6.2	7.8	6.8	8.7	7.0	9.1	7.6
1950–51	2.4	4.4	6.6	5.7	6.0	5.5	—	—	—	—
1951–52	6.4	6.5	8.8	7.7	8.7	8.1	9.8	8.3	9.2	8.5
Fra 1. januar til tømning										
1949–50	0.8	3.3	5.7	4.3	5.9	4.8	7.2	5.1	7.3	5.3
1950–51	0.4	2.1	3.7	3.4	3.4	3.4	—	—	—	—
1951–52	0.7	3.9	6.5	5.5	6.6	6.0	8.7	6.6	7.3	6.6

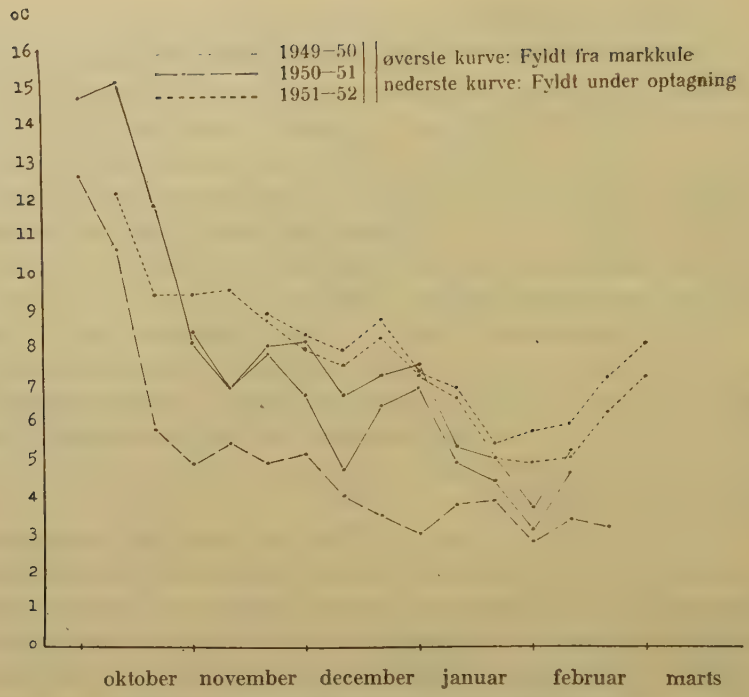


Fig. 1. Temperatur midt i rummet med kartofler.

Af dette sammendrag fremgår ikke nogen sikker forskel mellem halmdækkede og udækkede rum. Beregnes gennemsnit af alle før og efter 1. januar får man følgende:

	Overfladen		Midten	
	halmdækket	udækket	halmdækket	udækket
Før 1. januar.....	8.3	8.2	7.0	7.3
Efter »	6.4	6.1	5.0	5.2
Gens.....	7.4	7.1	6.0	6.3

I overfladen syntes temperaturen snarere at have været lidt højere i de halmdækkede rum og i midten lidt lavere, men forskellene var små og usikre.

Temperaturens bevægelser i de tre år demonstreres i figur 1 og 2, der er tegnet på grundlag af 10-døgnsperioder i udækkede rum.

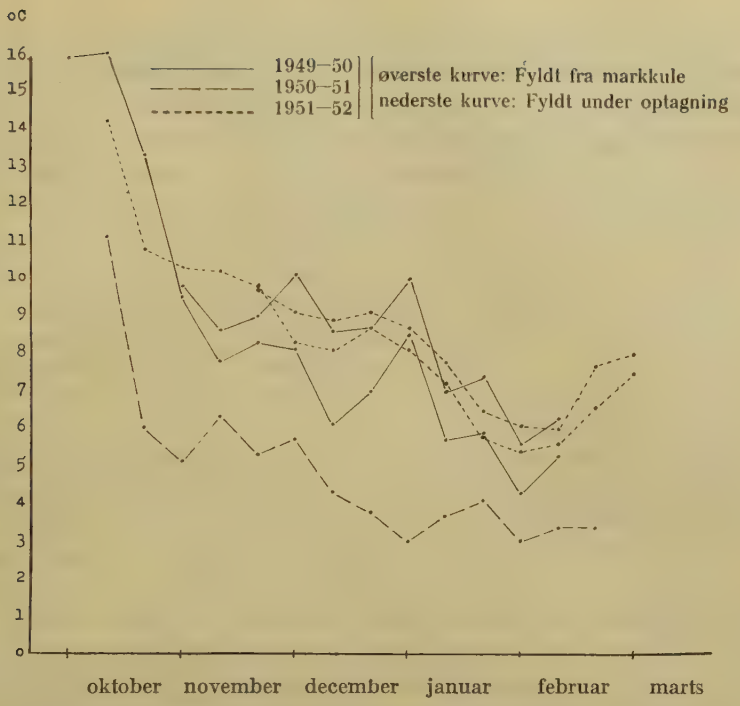


Fig. 2. Temperatur 20 cm under kartoflernes overflade i rummet.

Straks efter fyldning under optagning var temperaturen høj, den faldt derefter hurtigt i løbet af den første måned, og på det tidspunkt, da fyldning fra markkule fandt sted, var temperaturen i rummene med de først indfyldte kartofler lidt lavere end i rummene med kartofler fra markkule. I de fleste tilfælde forøgedes forskellen i løbet af de to første 10-døgn for senere at blive lidt mindre. Kun i midten af perioden i 1951—52 var forskellen mellem de to rum ringe indtil tredie 10-døgn i januar.

I 1950—51 faldt temperaturen allerede i løbet af oktober til 5°-6° og derefter indtil januar til 3°-4°. I 1949—50 faldt temperaturen i midten af rummene fra omkring 8° i november til omkring 4° i februar og i overfladen fra omkring 9° til omkring 5°-6°. I 1951—52 var temperaturen i overfladen omtrent som i 1949—50 og i midten noget højere.

Indholdet af kulsyre i luften mellem kartoflerne kunne variere meget stærkt i løbet af en måned, hvilket fremgik deraf, at for-

skellen mellem gennemsnit og højeste indhold var meget stor, se tabel 7. Afvigende analyseresultater blev kontrolleret ved fornyet prøveudtagning og analyse. Årsagen til disse store variationer er det foreløbig vanskeligt at udrede.

I gennemsnit af indholdet fra fyldning af rummene fra markkule fandt man de i tabel 2 anførte resultater:

Tabel 2. Gennemsnit af kulsyreindhold i luften mellem kartoflerne fra fyldning fra markkule til tømning. Rumfangsprocent.

	Halmdækket		Udækket		
	overfl.	midt.	overfl.	midt.	gens.
1949–50, fyldt under optagning	0.18	0.14	0.17	0.12	0.15
» » fra markkule.....	0 17	0.12	0.19	0.14	0.16
1950–51, » under optagning	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
1951–52, » under optagning	0.12	0.06	0.08	0.09	0.09
» » fra markkule.....	0.11	0.10	0.12	0.09	0.10
Gennemsnit:....	0.12	0.10	0.12	0.10	0.11

Indholdet var meget lille i de sunde og tørre kartofler i 1950—51, væsentlig større i 1951—52 og størst i 1949—50, da der var mange syge kartofler. Det var nogenlunde regelmæssigt større i overfladen end i midten, men nogen sikker forskel mellem forsøgsleddene fandtes ikke.

Variationen gennem opbevaringstiden fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Månedligt gennemsnit af kulsyreindhold i luften mellem kartoflerne. Rumfangsprocent.

	okt.	nov.	dec.	jan.	feb.
1949–50, fyldt under optagning	0.14	0.15	0.18	0 12	0.16
» » fra markkule.....	–	0.10	0.19	0.15	0.16
1950–51, » under optagning	0.05	0.03	0.04	0.02	0.04
1951–52, » under optagning	0.08	0.07	0.07	0.06	0.14
» » fra markkule.....	–	–	0.07	0 08	0.16
Gennemsnit:....	–	–	0.11	0.09	0.13

Der synes at være en tendens til faldende kulsyreindhold fra december til januar og en stigning fra januar til februar, muligvis afhængig af spiringen. Man kan således måske finde en indflydelse af kartoflernes sundhedstilstand og spiring på produktionen af kulsyre.

Under tømning af rummene blev opbevaringstilstanden beskrevet, og syge kartofler sorteret fra, hvorefter sunde og rådne blev vejet hver for sig og prøver udtaget til tørstofbestemmelse. Om mere detaileret sortering og undersøgelser over kartoflernes værdi som læggekartofler vil senere fremkomme beretning.

I tabel 4 gives en oversigt over beskrivelserne af opbevaringstilstand og indhold af syge kartofler.

Tabel 4. Kartoflernes opbevaringstilstand og indhold af syge kartofler.

Beskrevet forhold	År	Fyldt under optagning		Fyldt fra markkule	
		halmdækket	udækket	halmdækket	udækket
Tykkelse af fugtigt lag under overfladen, cm	1949–50	0	25	0	25
	1950–51	lidt langs væg	20–30	–	–
	1951–52	0	15–20	lidt langs væg	15
Tilstand under fugtigt lag	1949–50	rådne kartofler enkeltvis og jævnt fordelt			
	1950–51	tørre og fine			
	1951–52	tørre	tørre	lidt fugtige	lidt fugt. og enk. rådne
pct. syge ved sortering af alle kartofler	1949–50	12.8	11.2	9.9	11.0
	1950–51	0.7	0.7	–	–
	1951–52	0.4	0.6	0.9	2.1
Spiringen i øverste halvdel. Længste spirer, cm	1949–50	meget kraftige spirer, ens i alle rum			
	1950–51	ingen spiring			
	1951–52	5–8	5–8	5–15	10–15
Spiring i unders. halvdel.	1949–50	begyndende			stærk
	1950–51	ingen spiring			
	1951–52	begyndende			

I 1949—50 var der til halmdækning benyttet maskinpressede halmknipper, som ikke blev skiftet under opbevaringen. Halmen var meget våd ved tømningen, men kartoflerne var tørre, medens der var et 25 cm dybt fugtigt lag i de udækkede rum.

De følgende år benyttedes halmmåtter til dækningen. Den første tid efter fyldningen skiftedes der med 8-14 dages mellemrum, senere sjældnere. Det lykkedes derved nogenlunde at holde kartoflerne tørre, men i et par tilfælde var der dog lidt fugtighed i overfladen langs med væggen. I de udækkede rum var der i alle tilfælde et lille lag fugtige kartofler.

Ved opbevaringen i 1949—50 af Bintje, hvori der under væksten var konstateret sortben, og som under optagningen blev smittet med kartoffelskimmel, fremkom mange syge knolde. Indholdet lå omkring 10-12 pct., og der synes ikke at være nogen afhængighed af opbevaringsforholdene. Forskellene syntest snarest at være afhængig af forskellig smitte i de til de forskellige rum benyttede kartofler. Det fugtige lag i Up to date 1950-51 har ikke givet sig udslag i en forøgelse af syge kartofler, hvorimod der i Dianella 1951-52 var flere syge kartofler i de udækkede rum og flere efter fyldning fra markkule end efter fyldning under optagningen.

Up to date gav i 1950—51 ingen spiring ved temperaturer, der fra 5°-6° i november faldt til 3°-4° i februar. Ved 2°-3° højere temperatur gav Bintje i 1949—50 meget stærk spiring, medens Dianella i 1951—52 gav begyndende spiring ved omkring 6° i januar og februar efter fyldning under optagning og stærk spiring ved omkring 7°-8° efter fyldning fra markkule.

Generelle slutninger kan ikke drages af de fundne resultater med hensyn til sygdom og spiring under opbevaring, idet både sortsegenskaber og andre forhold kan spille ind — de viser kun et eksempel på, at man kan køle ned til så lav temperatur, at spiring undgåes uden at få mange syge knolde.

Bestemmelse af vægttab og tørstoftab blev udført alle år og de derved fundne resultater fremgår af tabel 5.

Tabel 5. Vægttab og tørstoftab i pct.

	Fyldt under optagning		Fyldt fra markkule		
	halmdækket	udækket	halmdækket	udækket	I markkule
			Vægttab		
1949–50	7.4	7.2	5.9	8.4	–
1950–51	9.6	10.8	–	–	–
1951–52	7.1	5.7	5.2	4.3	1.4
			Tørstoftab		
1949–50	8.0	11.5	11.1	13.3	–
1950–51	10.6	16.7	–	–	–
1951–52	8.7	5.7	4.6	3.2	1.7

Noget regelmæssigt udslag for de under forsøgende prøvede faktorer fandtes ikke i de konstaterede vægttab og tørstoftab. Det er antagelig andre forhold, der i de fleste tilfælde har været af-

gørende for tabenes størrelse, og med det antal forsøg, der er udført, og den sikkerhed, der er arbejdet med, har det ikke været muligt at få udtryk for den indflydelse de prøvede opbevaringsforhold eventuelt har haft på opbevaringstabene.

Sammendrag.

Forsøg med opbevaring af kartofler i hus efter fyldning under optagning og efter »afsvedning« i markkule udførtes i 1949—50 og i 1951—52. De samme år og desuden 1950—51 udførtes forsøg med halmdækning af kartoflerne i huset.

Efter fyldning under optagningen omkring 1. oktober var kartoflernes temperatur 12°-15°, og temperaturen faldt derfra til den efter indfyldning fra markkule var 5°-10° og i februar 3°-7°. Den var omkring 1° højere ved kartoflernes overflade end midt i rummene, og disse to steder var den henholdsvis omkring 3° og 2° højere end lufttemperaturen i huset.

Efter fyldning fra markkule faldt temperaturen langsommere end efter fyldning under optagningen, og i tiden fra november til marts holdt den sig omkring 1° højere i de førstnævnte end i de sidstnævnte kartofler.

Der var ingen spiring, når temperaturen faldt fra omkring 5°-6° i november til 3°-4° i februar, begyndende spiring, når temperaturen i samme periode var 1°-2° højere og stærk spiring, når den var 2°-3° højere. Forskellen mellem temperaturerne efter fyldning under optagning og efter fyldning fra markkule var i enkelte tilfælde afgørende for mere eller mindre spiring.

Uden halmdækning var det øverste 15-25 cm tykke lag af kartofler i bunkens overflade våde af kondenseret vand, og blandt de våde kartofler kunne der være nogle syge og rådne.

Ved dækning med halm kunne kartoflerne holdes tørre og sunde helt til overfladen. Det bekvemmeste materiale til dækning var halmmåtter, som den første tid måtte skiftes med 8-14 dages mellemrum.

Indholdet af kulsyre (CO_2) i luften mellem kartoflerne varierede stærkt og syntes at være afhængig af kartoflernes sundhedstilstand og af spiringen.

Tabel 6. Temperatur i C° i gennemsnit af 10-døgns perioder.

Måned	Dage	Overfladen				Midten				Luften i huset	Ydre luft midde
		Fyldt ved optagning		Fyldt fra markkule		Fyldt ved optagning		Fyldt fra markkule			
		halm-dækket	udæk-ket	halm-dækket	udæk-ket	halm-dækket	udæk-ket	halm-dækket	udæk-ket		
1949–50											
okt.	1.–10.	14.8	15.9	—	—	13.1	14.7	—	—	10.3	11.5
»	11.–20.	15.3	16.0	—	—	14.0	15.1	—	—	11.5	12.5
»	21.–31.	12.7	13.3	—	—	10.9	11.8	—	—	7.5	7.9
novb.	1.–10.	8.8	9.5	9.0	9.8	7.4	8.1	7.6	8.4	5.9	5.3
»	11.–20.	7.6	7.8	7.6	8.6	5.7	6.9	5.8	6.9	4.5	4.8
»	21.–30.	8.3	8.3	8.0	9.0	6.9	7.8	7.1	8.0	5.5	5.6
dec.	1.–10.	8.4	8.1	9.8	10.1	6.7	6.7	7.8	8.1	5.0	3.9
»	11.–20.	6.6	6.1	8.9	8.6	4.9	4.7	6.5	6.7	4.3	2.7
»	21.–31.	7.2	7.0	8.8	8.7	5.6	6.4	7.0	7.2	4.4	3.8
jan.	1.–10.	8.1	8.5	9.9	10.0	6.5	6.9	7.3	7.5	4.8	0.3
»	11.–20.	5.6	5.7	7.0	7.0	3.8	4.9	5.0	5.3	3.9	1.2
»	21.–31.	5.6	5.9	7.3	7.4	3.9	4.4	4.9	5.0	2.6	÷2.2
feb.	1.–10.	4.1	4.3	5.7	5.6	2.9	3.1	3.4	3.7	2.4	0.8
»	11.–20.	5.2	5.3	6.1	6.3	4.4	4.6	4.8	5.2	3.0	3.8
1950–51											
okt.	1.–10.	12.5		—	—	14.0	12.6	—	—	10.8	10.5
»	11.–20.	12.4	11.1	—	—	10.9	10.6	—	—	10.2	9.1
»	21.–31.	7.6	6.0	—	—	6.3	5.8	—	—	4.5	3.1
novb.	1.–10.	5.5	5.1	—	—	4.9	4.9	—	—	4.1	3.6
»	11.–20.	6.2	6.3	—	—	5.6	5.4	—	—	3.8	3.1
»	21.–30.	5.3	5.3	—	—	5.1	4.9	—	—	4.6	3.6
dec.	1.–10.	6.1	5.7	—	—	5.4	5.1	—	—	3.5	0.0
»	11.–20.	4.8	4.3	—	—	4.1	4.0	—	—	2.9	÷1.4
»	21.–31.	4.2	3.8	—	—	3.6	3.5	—	—	1.9	÷1.9
jan.	1.–10.	3.2	3.0	—	—	2.9	3.0	—	—	1.4	÷0.3
»	11.–20.	3.9	3.7	—	—	3.6	3.8	—	—	2.9	1.6
»	21.–31.	4.3	4.1	—	—	3.9	3.9	—	—	2.1	÷1.2
feb.	1.–10.	3.3	3.0	—	—	2.9	2.8	—	—	1.7	0.5
»	11.–20.	3.6	3.4	—	—	3.7	3.4	—	—	1.5	0.6
»	21.–28.	3,8	3.4	—	—	3.6	3.2	—	—	3.1	1.0
marts	1.–10.	—	—	—	—	—	—	—	—	3.2	÷1.1
1951–52											
okt.	1.–10.	—	—	—	—	—	—	—	—	11.0	8.7
»	11.–20.	12.6	14.2	8.7	8.5	11.7	12.1	—	—	10.6	7.8
»	21.–31.	10.8	10.8	8.3	8.1	8.9	9.4	—	—	9.0	6.6
novb.	1.–10.	10.2	10.3	7.5	7.4	9.3	9.4	—	—	7.9	7.0
»	11.–20.	10.1	10.2	6.9	6.6	9.1	9.5	—	—	7.2	7.0
»	21.–30.	9.8	9.8	9.9	9.7	8.4	8.7	8.7	8.9	7.4	6.0
dec.	1.–10.	8.4	8.3	9.8	9.1	7.5	7.9	8.3	8.3	6.1	4.4
»	11.–20.	8.2	8.1	9.8	8.9	7.1	7.5	7.7	7.9	6.5	5.8
»	21.–31.	8.6	8.7	9.8	9.1	7.9	8.2	8.6	8.7	6.0	4.3
jan.	1.–10.	7.8	8.1	9.4	8.7	6.5	7.2	7.3	7.3	4.7	1.8
»	11.–20.	7.0	7.2	8.9	7.8	6.0	6.6	7.0	6.9	3.8	0.8
»	21.–31.	5.6	5.8	7.6	6.5	4.4	5.0	5.3	5.4	2.8	÷2.6
feb.	1.–10.	5.5	5.4	7.5	6.1	4.7	4.9	5.7	5.7	3.3	0.2
»	11.–20.	5.5	5.6	7.9	6.0	4.5	5.0	5.8	5.9	3.0	÷1.1
»	21.–29.	6.7	6.6	9.2	7.7	5.8	6.2	7.2	7.1	5.1	4.5
marts	1.–10.	7.6	7.5	10.1	8.0	6.6	7.1	8.1	8.0	4.9	1.5

Tabel 7. Kulsyreindholdet i luften mellem kartoflerne i gennemsnit af måneds-perioder.

måned	Halmdækket				Udækket			
	overfladen		midten		overfladen		midten	
	gens.	højest	gens.	højest	gens.	højest	gens.	højest
Rum fyldt ved optagning								
1949–50								
oktober	0.14	0.26	0.08	0.12	0.17	0.33	0.17	0.37
november	0.25	0.45	0.13	0.17	0.14	0.15	0.08	0.10
december	0.18	0.30	0.18	0.27	0.28	0.42	0.14	0.28
januar	0.15	0.22	0.12	0.14	0.12	0.17	0.08	0.10
februar	0.13	0.15	0.12	0.12	0.17	0.18	0.12	0.12
1950–51								
oktober	0.04	0.05	0.04	0.05	0.06	0.13	0.04	0.07
november	0.02	0.03	0.04	0.10	0.03	0.06	0.04	0.08
december	0.06	0.08	0.03	0.05	0.03	0.05	0.04	0.08
januar	—	—	—	—	0.02	0.02	0.02	0.02
februar	0.05	0.07	0.04	0.05	0.03	0.03	0.04	0.06
1951–52								
oktober	0.13	0.20	0.05	0.06	0.05	0.07	0.08	0.12
november	0.10	0.13	0.05	0.10	0.06	0.09	0.08	0.12
december	0.10	0.16	0.04	0.06	0.06	0.08	0.09	0.11
januar	0.09	0.20	0.05	0.06	0.04	0.07	0.05	0.09
februar	0.16	0.32	0.10	0.20	0.14	0.24	0.13	0.19
Rum fyldt fra markkule								
1949–50								
november	0.15	0.26	0.08	0.09	0.15	0.18	0.12	0.14
december	0.21	0.28	0.13	0.17	0.24	0.30	0.17	0.24
januar	0.16	0.19	0.11	0.12	0.20	0.29	0.11	0.13
februar	0.15	0.15	0.16	0.18	0.17	0.19	0.14	0.17
1951–52								
december	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09	0.14	0.06	0.10
januar	0.06	0.08	0.07	0.08	0.10	0.12	0.07	0.10
februar	0.20	0.30	0.16	0.21	0.16	0.28	0.13	0.23

Summary.

Experiments in potato storage in store house were carried out in the years of 1949—52. The scheme of experiments was as following.

1. Bins filled by lifting, potatoes in bins covered by straw.
2. » » » » , » » » uncovered.
3. Bins filled after prestorage in clamps, potatoes in bins covered by straw.
4. » » » » » » , » » » uncovered.

The potatoes were lifted in the first half of october and prestored about one month.

50–70 hkg of potatoes were placed in each bin — different the different years — filling the bins to a height of 150–200 cm.

The temperatures were measured 20 cm below level of potatoes and midway level and bottom being about 1° C higher at the former place and 2°–3° C higher in the bins than in the air of the house. Nearly the same temperatures were found in uncovered bins and bins covered by straw.

The temperatures were 1° C higher in bins filled after prestorage than in bins filled by lifting and in consequence with that the potatoes in the former bins were more sprouted.

The potatoes in the uncovered bins were wet in a 15–25 cm layer below the level and this layer sometimes had a great content of diseased and rotted tubers. The potatoes in the straw covered bins were dry and uninjured.

Sortsforsøg med lave marværter 1950—52.

Ved **Finn Knoblauch**.

474. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Beretningen omhandler sortsforsøg med lave marværter udført i årene 1950—52 ved fire af statens forsøgsstationer. Forsøgene er en videreførsel af sortsforsøgene med lave marv- og sukkerærter 1943—45.

I stedet for som tidligere at vedføje et romertal til de anerkendte sorters navn, vil der fra og med 1953 blive benyttet et S sammen med et årstal for alle de ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur anerkendte sorter og stammer af havebrugsplanter.

Beretningen er udarbejdet af assistent *Finn Knoblauch*.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Til forsøgene har ialt været anmeldt 27 sorter og frøpartier, der alle er indsendt af frøfirmaer, hvoraf det ene firma er svensk.

Efter første års prøvedyrkning anmodede man de firmaer, der havde sendt to sortsgentagelser om selv at trække den ene tilbage. Ligeledes blev nogle nyere, mindre værdifulde sorter udskudt.

Efter reduktionen blev der fra 1951 ekstraordinært medtaget to sorter, hvoraf den ene blev udskudt i 1952, da den i kontroldyrkning viste sig ikke at være identisk med den i 1951 indsendte. — Endvidere er to sorter udskudt grundet meget dårlig spiring i to af forsøgsårene.

I forsøgsopgørelsen er medtaget følgende 15 sorter: Balder, Beta, Continental, Delikatesse lysfrøet, Delikatesse mørkfrøet, Imperial, Kelwo, Lincoln, Rex, Rika, Safir, Skandia, Witham Wonder, Wiwo og 1541. Af Kelwo er medtaget 3 partier.

Forsøgsplan.

Forsøget blev anlagt med 2 × 3 fællesparceller, hvoraf det ene hold blev anvendt til plukning over hele sæsonen (flergangs-

plukning). Det andet hold blev høstet ad een gang på det for hver sort heldigste tidspunkt (eengangsplukning).

Parcelstørrelsen var 7,5 m², og parcellerne bestod af 4 rækker med 50 cm rækkeafstand. Hver fjerde række var udeladt for at hindre nabovirkning og for samtidig at tjene som færdselsgang.

Der er foretaget optegnelser over tidspunkt for såning, fremspiring, begyndende og afsluttende blomstring samt plukkedato. Endvidere er der givet karakterer for vækstkraft, ensartethed, bladfarve og sundhed samt udført højdemålinger af 3 × 50 planter.

Efter plukningen er bælgenes form og fyldthed beskrevet, og der er givet karakterer for sundhed, farve og handelsværdi. Efter vejningen er der på Spangsbjerg og Hornum ved hver plukning udtaget en gennemsnitsprøve på ½ kg, der er talt og bælget. Efter bælgningen er frøform og frøsmag beskrevet, og der er givet karakter for frøfarve. De grønne frø fra 3 fællesparceller er sorteret i følgende størrelser: I mindre end 7½ mm i diameter, II 7½—9 mm i diameter og III større end 9 mm i diameter. Bælgene fra eengangsplukningerne har fået samme behandling, her er dog benyttet gennemsnitsprøver på 1 kg i stedet for ½ kg prøver. Samtlige analyser og undersøgelser gælder for Spangsbjerg og Hornum, hvor de har været gennemført alle 3 år. Virum og Blangstedgaard har ikke haft flergangsplukning i 1952.

I 1952 er der foretaget frysningsforsøg ved Statens Husholdningsråd.

I tabellerne er sorterne opstillet efter deres udbytte af grønne frø, jvf. tabel 11.

Forsøgssteder og dyrkningsforhold.

Forsøgene er udført på lettere lerjord ved Virum, svær lerjord ved Blangstedgaard, god sandmuld ved Spangsbjerg og let sandmuld ved Hornum.

Gødning er ved alle forsøgsstederne tilført i form af kunstgødning. Kvælstof er kun tilført i små mængder; ved Virum er det helt udeladt, hvilket ligeledes er tilfældet på Spangsbjerg i 1950 og 1951. Ved Hornum er der endvidere givet et lille tilskud af ajle.

Forkulturen har været følgende:

	1950	1951	1952
Virum	blomkål	asier+grøngødn.	bønner
Blangstedgaard	sukkerroer	asier	sukkerroer
Spangsbjerg	hvede	jordbær	kål
Hornum	bederoer	bederoer	bederoer

Kun ved Hornum har man haft fast rotation; ærterne er således her hvert år kommet efter bederoer.

De meteorologiske forhold og udbyttet. Foråret 1951 var relativt fugtigt og køligt, og det må antages, at ærterne har haft en god vandforsyning. Dette forhold har sikkert været stærkt medvirkende til, at udbyttet af grønne bælge lå højest i 1951, Spangsbjerg undtaget.

Tabel 1. Meteorologiske forhold.

Måned	1950				1951				1952				Gennemsnit 1950–52 alle stationer
	Virum	Blangstedgaard	Spangsbjerg	Hornum	Virum	Blangstedgaard	Spangsbjerg	Hornum	Virum	Blangstedgaard	Spangsbjerg	Hornum	
I. *Døgnets gennemsnitstemperatur.*													
April	6.6	6.7	7.0	6.1	6.5	6.6	5.9	5.3	8.6	8.8	8.5	7.8	7.0
Maj	12.9	12.7	12.3	12.4	10.4	10.5	10.2	10.4	11.4	11.6	11.5	10.9	11.4
Juni	15.9	15.7	15.1	14.4	15.0	15.1	14.2	14.2	13.4	13.2	12.7	12.0	14.2
Juli	16.6	16.2	16.5	15.9	15.9	15.6	15.1	14.6	15.8	15.6	15.6	15.4	15.7
August	17.6	17.3	17.4	16.5	16.7	16.5	16.3	15.8	16.1	16.1	16.1	15.4	16.5
Gns.	13.9	13.7	13.7	13.1	12.9	12.9	12.3	12.1	13.1	13.1	12.9	12.3	13.0
II. *Nedbør målt i mm*													
April	52	46	76	71	46	67	103	79	35	27	21	40	55
Maj	42	26	27	34	66	68	38	12	35	30	46	22	37
Juni	37	30	59	83	55	17	59	24	58	76	60	44	50
Juli	93	83	145	135	57	68	45	34	65	58	69	36	74
August	101	131	151	136	65	96	143	157	43	69	97	88	106
Gns.	65	63	92	92	58	63	78	61[1])	47	52	59	46	65

[1]) + 60 mm vanding, 30 mm sidst i juni og 30 mm først i juli.

Udbyttesvingningerne (tabel 5 og 6) inden for den enkelte sort er ret betydelige. De sildige sorter har forholdsvis de mindste udsving, medens de tidlige sorter har været mere følsomme over

for vækstkårene. Dette ses tydeligst for Kelwo, der i 1950 er placeret på et betydeligt lavere udbytteniveau i forhold til de øvrige sorter, end det er tilfældet i 1951 og 1952.

Såning og plantebestand (tabel 3). På den lette jord ved Spangsbjerg og Hornum har det gennemgående været muligt at så noget tidligere end på den svære jord ved Virum og Blangstedgaard. Den tidligere såning på sandjordsstationerne kan formentlig i nogen grad forklare de større udbytter på denne jordtype i forhold til lerjordsstationerne.

Tabel 2. Dato for såning.

	Virum	Blangstedgaard	Spangsbjerg	Hornum
1950.....	26/4	21/4	5/4	5/4
1951.....	7/5	24/4	18/4	26/4
1952.....	7/5	16/4	18/4	8/4
Gns.....	3/5	20/4	14/4	13/4

Det har i forsøgene været tilstræbt at opnå en ret tæt plantebestand, dels ved at benytte rigelig udsæd og dels ved at regulere udsædsmængden efter opgiven spireevne. Der er regnet med 1000 g normaltspirende frø pr. 100 løbende meter. Frøet er afsvampet med Germisan og umiddelbart derefter sået med hånden.

Hvis plantebestanden var stærkt varierende inden for de enkelte parceller, blev der ved udtynding tilstræbt et planteantal på 20 planter pr. løbende meter. Ved forsøg har det vist sig, at en tæt plantebestand påvirker frøprocenten i gunstig retning. Endvidere har parceller med en tynd plantebestand i meget tørre år givet lige så høje udbytter som parceller med en tæt plantebestand. (Tids. f. P. 32. bd. 1926, side 403—444).

Imidlertid viste det sig, at en del af det indsendte frø havde en betydelig lavere spireevne end opgivet; dette har været medvirkende til, at enkelte sorter i et eller flere år har haft en meget tynd plantebestand; to sorter er af denne grund ikke medtaget i

beretningen. I 1952 er der ved Hornum foretaget spireanalyser i grus; disse analysetal bevirkede, at udsædsmængden kunne reguleres med større sikkerhed.

Tabel 3. Planteantal pr. løbende meter.

	Virum			Blangstedg.			Spangsbjerg			Hornum			Alle stationer gens.
	1950	1951	1952	1950	1951	1952	1950	1951	1952	1950	1951	1952	1950—52
3 års forsøg:													
Balder W:s S 1953	17	15	21	16	18	20	33	33		21	19	20	21
Imperial Toftø S 1953	16	29	22	13	17	18	36	32		20	19	20	22
Continental Ny Munkegaard S 1953	20	27	15	16	18	10	35	34		20	19	19	21
Beta S 1953	20	28	20	17	19	19	35	33		20	20	20	23
1541	21	27	22	19	19	21	35	33		21	20	20	23
Skandia	15	23	19	13	16	19	33	33		20	19	20	21
Delikatesse, lysfrøet	21	27	21	19	19	19	35	32		20	20	20	23
Lincoln	18	14	20	12	17	18	32	24		20	15	19	19
Rex	17	33	20	12	16	18	30	34		20	19	20	22
Delikatesse, mørkfrøet	20	22	21	19	19	19	35	34		20	19	20	23
Wiwo Hunderup S 1953	13	31	21	12	17	19	29	29		20	17	20	21
Rika	12	12	15	14	17	19	27	16		21	14	18	17
Witham Wonder	11	21	21	13	18	18	31	21		—	14	19	19
Kelwo, Chr. O	17	20	20	15	18	20	35	29		20	18	18	21
Kelwo, L. D	—	32	19	14	18	18	29	30		20	19	20	22
Kelwo, O. E	14	10	18	16	17	18	34	20		19	11	20	18
2 års forsøg:													
Safir Toftø S 1953	—	33	22	—	18	20	—	33		—	20	20	24

Fuldtallig plantebestand

Blomstring og høst (tabel 4). Blomstringen har i gennemsnit for alle sorterne i 3 år fundet sted fra 4. juni til 6. august. Blomstringens spredning varierer for de enkelte sorter fra 37 til 53 dage for henholdsvis Kelwo og Balder W:s S 1953.

Ved eengangshøstede ærter er de tidligste sorter høstet 88 dage og de sildigste sorter 107 dage efter såning, datoerne er henholdsvis den 17. juli og den 5. august.

Ved høst ad flere gange er der foretaget en opdeling i følgende 4 perioder:

1. 5.—13. juli
2. 14.—20. juli
3. 21.—29. juli
4. 30. juli—7. august.

Tabel 4. Blomstring og høst. Spangsbjerg og Hornum.

	Blomstringens varighed			Eengangs-plukning		Flergangsplukning							
						høstfordeling i pct. pr. periode				høstdato		antal dage	
	beg.	afsl.	ant. dage	høst-dato	ant. dage fra såning	1.	2.	3.	4.	første	sidste	plukke-tidens længde	tidlighed
3 års forsøg:													
Balder W:s S 1953 .	14/6	6/8	53	5/8	107	—	—	29	71	26/7	7/8	12	1
Imperial Toftø S 1953.....	8/6	31/7	53	30/7	101	—	23	48	29	15/7	1/8	17	1
Continental Ny Munkegaard S1953	7/6	25/7	48	28/7	99	—	42	48	10	15/7	29/7	14	1
Beta S 1953.....	8/6	22/7	44	27/7	98	5	47	37	11	12/7	30/7	18	
1541.....	20/6	5/8	46	5/8	107	—	—	32	68	26/7	7/8	12	1
Skandia.....	5/6	21/7	46	22/7	93	10	60	22	8	12/7	29/7	17	
Delikatesse, lysfrøet	11/6	26/7	45	31/7	102	—	7	57	36	20/7	3/8	14	1
Lincoln.....	9/6	25/7	46	29/7	100	—	32	47	21	18/7	31/7	13	1
Rex.....	9/6	22/7	43	25/7	96	1	42	38	19	15/7	30/7	15	1
Delikatesse, mørkfr.	9/6	22/7	43	28/7	99	—	37	46	17	15/7	31/7	16	1
Wiwo Hunderup S 1953.....	5/6	19/7	44	21/7	92	11	55	31	3	10/7	27/7	17	
Rika.....	5/6	24/7	49	23/7	94	7	49	34	10	12/7	29/7	17	
Witham Wonder . .	11/6	23/7	42	25/7	96	4	44	46	6	15/7	30/7	15	1
Kelwo, Chr. O.....	4/6	18/7	44	18/7	89	27	46	22	5	7/7	24/7	17	
Kelwo, L. D.....	4/6	11/7	37	17/7	88	38	44	17	1	6/7	22/7	16	
Kelwo, O. E.....	4/6	16/7	42	17/7	88	25	54	20	1	7/7	23/7	16	
2 års forsøg:													
Safir Toftø S 1953..	13/6	26/7	43	28/7	99	2	40	35	23	19/7	8/8	20	1

[1]) Antal dage fra såning til midten af plukketiden.

Det har interesse ved hjælp af denne gruppering at kunne bestemme spredningen af høsten, da det i almindelighed er af stor betydning, at høsten er samlet over kortere tid.

Af de ældre sorter har Witham Wonder, Beta S 1953 og Delikatesse, lysfrøet, en ret god samling af høsten; det samme gælder for Wiwo Hunderup S 1953. De i forsøget deltagende sorter har et plukkeinterval på 12-20 dage. Tidligheden, der er angivet i antal dage fra såning til midten af plukketiden, viser en forskel i tidlighed på 18 dage. Den samlede plukketid for alle sorter har strakt sig over ca. 1 måned — fra den 6. juli til den 8. august.

Forsøgsresultater.

For at få et udtryk for marværternes dyrkningsværdi er det nødvendigt ikke alene at gå ud fra hkg grønne bælge pr. ha, men meget vigtigt er også indholdet af grønne frø, frøprocenten. En kvalitetsegenskab som smag træder i praksis endnu kendelig tilbage for de øvrige egenskaber; det er muligt, at man meget snart bliver nødt til at foretage en virkelig kvalitetsbedømmelse af ærter til konserves ved hjælp af vægtfyldebestemmelse. Endvidere betyder frøstørrelsen en del, særlig til konservesbrug, medens bælgenes udseende har særlig interesse ved direkte salg af grønne bælge.

Hkg grønne bælge pr. ha (tabel 5 og 6). Ved plukning ad flere gange (tabel 5) giver Safir Toftø S 1953 det største udbytte i hkg grønne bælge pr. ha, efterfulgt af Rex, som er storbælget med lav frøprocent. Witham Wonder giver ret lavt ud-

Tabel 5. Udbytte i hkg grønne bælge pr. ha. Flergangsplukning.

	Virum		Blang-sted-gaard		Spangsbjerg			Hornum			Alle stationer, gens.
	1950	1951	1950	1951	1950	1951	1952	1950	1951	1952	1950—52
3 års forsøg:											
Balder W:s S 1953	116	130	152	190	237	112	170	154	181	213	166
Imperial Toftø S 1953	119	182	124	231	258	146	204	168	161	166	176
Continental Ny Munkegaard S 1953	96	205	123	196	205	126	200	156	188	169	166
Beta S 1953	101	242	119	192	228	140	186	151	183	202	174
1541	102	100	112	196	214	123	178	136	160	187	151
Skandia	89	205	86	167	202	121	218	120	171	162	154
Delikatesse, lysfrøet	109	137	123	182	224	150	174	162	131	180	157
Lincoln	119	193	125	216	230	137	199	193	179	164	175
Rex	130	243	99	231	233	144	227	160	176	176	182
Delikatesse, mørkfrøet	93	237	97	207	231	146	163	178	151	170	167
Wiwo Hunderup S 1953	78	211	91	155	186	143	168	178	173	166	155
Rika	88	184	101	155	220	92	181	198	205	147	157
Witham Wonder	85	186	98	198	179	140	166	142	141	162	150
Kelwo, Chr. O	84	189	81	150	154	124	174	132	163	171	142
Kelwo, L. D	114	218	72	117	145	144	209	116	154	142	143
Kelwo, O. E	82	172	76	140	139	118	177	115	156	156	133
2 års forsøg:											
Safir Toftø S 1953	—	216	—	227	—	140	216	—	200	186	197

Tabel 6. Udbytte i hkg grønne bælge pr. ha. Eengangsplukning.

	Virum			Blangsted-gaard			Spangsbjerg			Hornum			Alle stationer gens.
	1950	1951	1952	1950	1951	1952	1950	1951	1952	1950	1951	1952	1950—5
3 års forsøg:													
Balder W:s S 1953	132	151	157	124	232	194	195	133	166	205	180	214	174
Imperial Toftø S 1953	144	199	155	119	234	205	236	134	151	215	181	184	180
Continental Ny Munke-gaard S 1953	113	207	187	118	230	144	204	137	173	213	160	190	173
Beta S 1953	112	221	168	104	200	176	200	137	155	160	191	188	168
1541	107	104	101	105	201	163	189	122	177	156	166	202	149
Skandia	91	176	118	70	137	165	184	126	160	95	224	194	145
Delikatesse, lysfrøet	154	143	94	118	191	166	180	95	198	171	156	195	156
Lincoln	148	163	151	112	198	180	231	146	177	175	155	165	169
Rex	182	268	182	90	193	204	239	149	140	72	210	165	174
Delikatesse, mørkfrøet	127	184	136	86	216	186	257	149	169	183	181	169	170
Wiwo Hunderup S 1953	105	209	125	83	166	171	185	120	139	151	217	183	154
Rika	113	180	134	97	195	161	188	98	161	177	229	164	158
Witham Wonder	111	166	116	78	211	144	200	119	128	140	152	189	146
Kelwo, Chr. O	123	181	99	68	148	146	161	112	129	91	188	156	134
Kelwo, L. D	116	181	111	48	126	127	157	153	146	89	195	158	134
Kelwo, O. E	118	173	100	56	132	155	190	106	143	75	151	158	130
2 års forsøg:													
Safir Toftø S 1953	—	247	176	—	195	195	—	142	126	—	188	187	182

bytte. Det laveste udbytte er opnået af Kelwo, som til gengæld er tidligst.

Udbytteniveauet ligger lidt lavere ved eengangsplukning (tabel 6), men rækkefølgen for sorterne holdes næsten uforandret i forhold til flergangsplukning. Safir Toftø S 1953 er højstydende med 182 hkg grønne bælge pr. ha.

Til en samlet vurdering af sorterne (tabel 11) er der benyttet gennemsnitsudbyttet af grønne bælge fra ialt 22 forsøg fra såvel een- som flergangsplukningerne.

hkg grønne frø pr. ha (tabel 7) er for hvert enkelt forsøg beregnet ud fra hkg grønne bælge pr. ha ved hjælp af de for hvert forsøg bestemte frøprocenter. Disse bestemmelser er kun foretaget på Spangsbjerg og Hornum. Her har Balder W:s S 1953 ved flergangsplukning givet 83 hkg grønne frø pr. ha mod 86 hkg ved eengangsplukning.

Tabel 7. Beregnet udbytte i hkg grønne frø pr. ha.
Spangsbjerg og Hornum.

	Flergangsplukning							Eengangsplukning						
	Spangsbjerg			Hornum			Spangsbjerg og Hornum gens.	Spangsbjerg			Hornum			Spangsbjerg og Hornum gens.
	1950	1951	1952	1950	1951	1952	1950—52	1950	1951	1952	1950	1951	1952	1950—52
3 års forsøg:														
Balder W:s S 1953	113	53	82	64	80	105	83	98	68	83	86	74	105	86
Imperial Toftø S 1953	110	64	88	63	63	72	76	106	59	72	95	61	88	80
Continental Ny Munkegaard S 1953	89	54	93	60	68	73	73	97	68	78	89	54	93	80
Beta S 1953	86	55	83	57	69	87	73	100	75	65	70	64	89	77
1541	97	56	85	56	72	90	76	95	63	83	70	74	97	80
Skandia	89	61	103	51	74	73	75	95	70	83	41	100	99	81
Delikatesse, lysfrøet	92	65	75	62	48	78	70	78	42	90	69	55	86	70
Lincoln	88	54	83	65	55	61	68	98	63	73	58	38	63	66
Rex	80	50	86	51	61	64	65	90	55	55	25	61	63	58
Delikatesse, mørkfrøet	87	51	65	60	50	54	63	104	65	65	67	71	66	73
Wiwo Hunderup S 1953	71	59	71	70	65	61	67	80	48	53	60	88	80	68
Rika	82	34	79	67	78	56	66	74	34	66	54	78	70	63
Witham Wonder	67	56	58	52	49	67	60	88	59	47	46	45	90	63
Kelwo, Chr. O.	55	45	68	48	49	61	54	63	41	41	33	61	58	50
Kelwo, L. D.	49	50	78	41	49	49	53	55	60	56	30	68	67	56
Kelwo, O. E.	50	41	67	41	44	56	50	75	38	57	25	41	58	49
2 års forsøg:														
Safir Toftø S 1953	—	56	95	—	84	81	79	—	72	55	—	66	88	70

Frøprocenten (tabel 8). Det procentiske indhold af grønne frø er af stor betydning ved bedømmelse af marværternes dyrkningsmæssige værdi. Det skal bemærkes, at frøprocenten er vanskelig at bestemme nøjagtigt, da det er nødvendigt, at alle sorter til sammenligning høstes på samme udviklingstrin.

Af de ældre sorter har Beta S 1953 i gennemsnit for flergangs- og eengangsplukning den største frøprocent, 42,6. Flere af de nye sorter ligger betydeligt højere, højst ligger Skandia, Balder W:s S 1953 og 1541.

Tabel 8. Pct. grønne frø i bælgene, gns. for Spangsbjerg og Hornum 1950—52.

	Flergangsplukning			Eengangsplukning			Ialt gns.
	Spangsb.	Hornum	gns.	Spangsb.	Hornum	gns.	
3 års forsøg:							
Balder W:s S 1953	47.7	45.1	46.4	50.4	43.9	47.1	46.8
Imperial Toftø S 1953	42.5	39.8	41.2	45.5	41.8	43.7	42.4
Continental Ny Munkegaard S 1953	44.2	39.5	41.8	47.2	41.6	44.4	43.1
Beta S 1953	40.6	39.5	40.0	48.7	41.7	45.2	42.6
1541	46.4	44.8	45.6	49.5	45.9	47.7	46.7
Skandia	47.2	43.5	45.3	53.1	46.2	49.7	47.5
Delikatesse, lysfrøet	42.5	39.5	41.0	44.3	39.9	42.1	41.6
Lincoln	39.8	33.9	36.9	42.3	31.8	37.1	37.0
Rex	35.6	34.2	34.9	37.9	34.0	36.0	35.4
Delikatesse, mørkfrøet	37.4	34.7	36.0	40.8	38.1	39.5	37.8
Wiwo Hunderup S 1953	40.5	38.7	39.6	40.4	41.5	40.9	40.3
Rika	39.4	36.6	38.0	38.2	35.7	36.9	37.5
Witham Wonder	39.6	38.1	39.0	43.5	38.8	41.6	40.0
Kelwo, Chr. O	37.1	34.2	35.6	35.9	35.2	35.5	35.6
Kelwo, L. D	35.3	33.5	34.4	37.5	37.0	37.2	35.8
Kelwo, O. E	36.1	33.3	34.7	38.3	31.9	35.1	35.0
2 års forsøg:							
Safir Toftø S 1953	42.3	43.0	42.6	47.3	41.1	44.2	43.4

Sortering (tabel 9) af de bælgede frø er foretaget i 3 størrelser: I mindre end $7\frac{1}{2}$ mm i diameter, II $7\frac{1}{2}$—9 mm og III større end 9 mm i diameter.

Til konservesbrug er det af betydning at få så stor en del som muligt i gruppe I. Ved afregning til fabrik har prisforholdet i 1951 mellem de enkelte grupper været omtrent således: I = 3, II = $1\frac{1}{2}$ og III = 1. En småfrøet sort behøver dog ikke smagsmæssigt at være bedre end en storfrøet, idet smagen er en sortsegenskab, der for den enkelte sort er mere eller mindre afhængig af høsttidspunktet.

Sorteringerne viser, at eengangsplukningerne har flest i gruppe III, medens flergangsplukningerne har flest i gruppe II. Dette er forårsaget af den overudvikling, der sker for de først ansatte bælges vedkommende ved plukning ad een gang.

1541 har vist de gunstigste sorteringstal. Ved flergangsplukning har denne sort kun haft 6 pct. i gruppe III, i gruppe I

Tabel 9. Størrelsessortering, procent. Gns. for Spangsbjerg og Hornum 1950—52.

	I			II			III		
	Diam. < 7½ mm			Diam. 7½–9 mm			Diam. > 9 mm		
	flerg.	eeng.	gns.	flerg.	eeng.	gns.	flerg.	eeng.	gns.
3 års forsøg:									
Balder W:s S 1953	9	12	10	43	26	35	48	62	55
Imperial Toftø S 1953	9	9	9	46	24	35	45	67	56
Continental Ny Munkegaard S 1953	19	13	16	53	31	42	28	56	42
Beta S 1953	21	13	17	51	29	40	28	58	43
1541	32	24	28	62	58	60	6	18	12
Skandia	13	6	9	48	24	36	39	70	55
Delikatesse, lysfrøet	15	12	13	53	35	44	32	53	43
Lincoln	13	13	13	47	30	38	40	57	49
Rex	12	10	11	41	24	32	47	66	57
Delikatesse, mørkfrøet	13	10	11	49	25	37	38	65	52
Wiwo Hunderup S 1953	17	11	14	45	28	36	38	61	50
Rika	18	14	16	50	34	42	32	52	42
Witham Wonder	17	10	13	43	24	34	40	66	53
Kelwo, Chr. O	13	11	12	47	29	38	40	60	50
Kelwo, L. D	13	6	9	46	20	33	41	74	58
Kelwo, O. E	14	13	13	49	28	39	37	59	48
2 års forsøg:									
Safir Toftø S 1953	15	16	15	58	38	48	27	46	37

har sorten dobbelt så meget som gennemsnittet. Følgende sorter har over gennemsnit i gruppe I: 1541, Beta S 1953, Continental Ny Munkegaard S 1953, Rika og Safir Toftø S 1953.

Antal frø i 100 bælge (tabel 10) er størst ved de første plukninger. Indholdet af frø falder jævnt ved de senere plukninger. De opgivne tal stammer fra eengangsplukningerne.

Gennemgående har sorter med et stort antal frø i bælgene givet det største udbytte i hkg grønne bælge. Balder W:s S 1953 med det relativt lave antal frø pr. bælg har dog givet et stort udbytte i hkg grønne bælge pr. ha. Kelwo har det mindste antal frø i bælgene, fra 485 til 500 i 100 bælge. Det største antal findes hos Beta S 1953 med 673 frø i 100 bælge; denne sort havde også i sortsforsøget 1943—45 det største antal frø i bælgene.

Tabel 10. Antal frø i 100 bælge. Eengangsplukning ved Spangsbjerg og Hornum 1950—52.

	Spangsbjerg	Hornum	Gennemsnit
3 års forsøg:			
Balder W:s S 1953	557	481	519
Imperial Toftø S 1953	641	545	593
Continental Ny Munkegaard S 1953	710	618	664
Beta S 1953	737	608	673
1541	575	537	556
Skandia	684	565	625
Delikatesse, lysfrøet	589	503	546
Lincoln	677	544	611
Rex	574	511	543
Delikatesse, mørkfrøet	680	612	646
Wiwo Hunderup S 1953	610	558	584
Rika	628	516	572
Witham Wonder	586	526	556
Kelwo, Chr. O	545	438	492
Kelwo, L. D	534	466	500
Kelwo, O. E	564	407	485
2 års forsøg:			
Safir Toftø S 1953	687	550	618

Frysningsforsøg.

På forsøgsstationen ved Hornum blev der i 1952 med assistance fra Statens Husholdningsråd nedfrosset ærter af samtlige sorter. Der blev benyttet størrelse II (diameter $7\frac{1}{2}$—9 mm) og størrelse III (diameter over 9 mm).

Inden nedfrysning blev ærterne blancheret i 2 minutter uden tilsætning af salt eller andre kemiske stoffer. Fra plukning til blanchering forløb højst 6 timer. Ærterne blev samme dag anbragt i lynfryser ved $\div 24$—$\div 28$° C. Fra de var gennemfrosset og indtil den 3. december var ærterne anbragt i frysebox ved ca. $\div 12$° C.

Den 4. december blev ærterne i frossen tilstand leveret til Statens Husholdningsråd, hvor kvalitetsbedømmelsen har fundet sted. Der er foretaget bedømmelse af størrelse II to gange og af størrelse III een gang. Ved bedømmelsen viste det sig, at der kun i relativt få tilfælde var sorter, der afveg fra gennemsnittet.

For størrelse II's vedkommende blev følgende sorter fremhævet som afvigende fra gennemsnittet.

Bedømmelse af frosne ærter.

Egenskab:	*Sort:*	*Afvigelse fra gennemsnit:*
Velsmag	1541	÷
Melethed	1541	÷
Formbestandig	Wiwo Hunderup S 1953	+
	Witham Wonder	+
	Delikatesse, lysfrøet	÷
Farve	Wiwo Hunderup S 1953	+
	Witham Wonder	+
	Delikatesse, lysfrøet	÷
	Rika	÷

1541 forekom grov, hård og melet til trods for, at den var af samme størrelse som de øvrige. Delikatesse, lysfrøet, og Rika havde en kedelig bleggrå farve.

Ved bedømmelse af størrelse III var det vanskeligt at konstatere afvigelser fra gennemsnittet.

Vurdering af sorterne.

Som grundlag for vurderingen af sorternes dyrkningsværdi er det beregnede udbytte af grønne frø benyttet ud fra den betragtning, at det er de grønne frø, forbrugeren er interesseret i. Ved beregning af hkg grønne frø pr. ha er man gået ud fra hkg grønne bælge pr. ha for samtlige forsøg (såvel een- som flergangsplukkede) samt frøprocenten fra flergangsplukningerne, som synes at give det mest sikre grundlag for vurderingen.

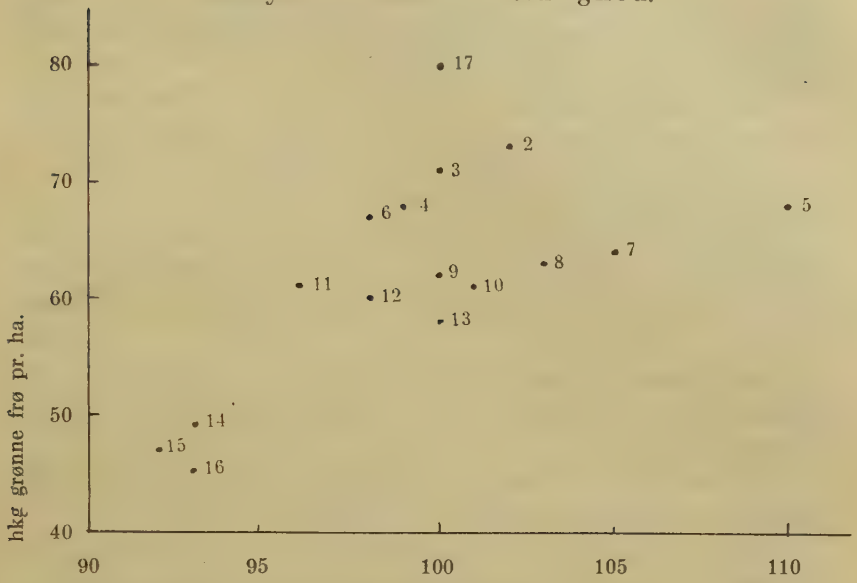
Udbyttet er stærkt afhængig af sortens tidlighed. Dette forhold er vist i diagrammet, hvor de enkelte sorters udbytte er sat i forhold til plukketidspunktet (tidlighedstal).

Oversigtstabel.

	Grønne frø		Grønne bælge		Frø-procent	Antal frø i 100 bælge	Plukketidens varighed dage	Tidlighedstal[1])	Høstfordeling pct. af kg grønne bælge i perioder				Sortering i 3 størrelser		
	beregnet hkg/ha	forholdstal	hkg/ha	forholdstal					1.	2.	3.	4.	I $<7\frac{1}{2}$ mm	II $7\frac{1}{2}$–9 mm	III >9 mm
3 års forsøg:															
Balder W:s S 1953	79	124	170	108	46.4	519	12	110	—	—	29	71	9	43	48
Imperial Toftø S 1953	73	115	178	113	41.2	593	17	102	—	23	48	29	9	46	45
Continental Ny Munkegaard S 1953	71	112	170	108	41.8	664	14	100	—	42	48	10	19	53	28
Beta S 1953	68	107	171	108	40.0	673	18	99	5	47	37	11	21	51	28
1541	68	107	150	95	45.6	556	12	110	—	—	32	68	32	62	6
Skandia	67	105	149	94	45.3	625	17	98	10	60	22	8	13	48	39
Delikatesse, lysfrøet	64	101	156	99	41.0	546	14	105	—	7	57	36	15	53	32
Lincoln	63	99	171	108	36.9	611	13	103	—	32	47	21	13	47	40
Rex	62	98	178	113	34.9	543	15	100	1	42	38	19	12	41	47
Delikatesse, mørkfrøet	61	96	169	107	36.0	646	16	101	—	37	46	17	13	49	38
Wiwo Hunderup S 1953	61	96	155	98	39.6	584	17	96	11	55	31	3	17	45	38
Rika	60	94	158	100	38.0	572	17	98	7	49	34	10	18	50	32
Witham Wonder	58	91	148	94	39.0	556	15	100	4	44	46	6	17	43	40
Kelwo, Chr. O	49	77	137	87	35.6	492	17	93	27	46	22	5	13	47	40
Kelwo, L. D	47	74	138	87	34.4	500	16	92	38	44	17	1	13	40	41
Kelwo, O. E	45	71	131	83	34.7	485	16	93	25	54	20	1	14	49	37
2 års forsøg:															
Safir Toftø S 1953	81	125	189	118	42.6	618	20	100	2	40	35	23	15	58	27
Måleprøve, Balder W:s S 1953	80	124	173	108	46.4										

[1]) Antal dage frå såning til midten af plukketiden.

Udbytte i forhold til tidlighed.



Antal dage fra såning til midten af høsttiden.

1 Balder W:s S 1953
2 Imperial Toftø S 1953
3 Continental Ny Munkegaard S 1953
4 Beta S 1953
5 1541
6 Skandia
7 Delikatesse, lysfrøet
8 Lincoln
9 Rex
10 Delikatesse, mørkfrøet
11 Wiwo Hunderup S 1953
12 Rika
13 Witham Wonder
14 Kelwo, Chr. O.
15 Kelwo, L. D.
16 Kelwo, O. E.
17 Safir Toftø S 1953

Af oversigtstabellen (tabel 11) og diagrammet fremgår det, at de anerkendte sorter først og fremmest har udmærket sig ved høje udbyttetal; dette gælder således Safir Toftø S 1953, Balder W:s S 1953, Imperial Toftø S 1953, Continental Ny Munkegaard S 1953 og Beta S 1953. Wiwo Hunderup S 1953 har derimod udmærket sig ved at være tidlig og ved at have frø af særdeles god kvalitet.

Safir Toftø S 1953 har kun deltaget i forsøgene i 1951—52, hvorfor udbyttetallene for Balder W:s S 1953 for 1951—52 er benyttet som sammenligningsgrundlag. Det fremgår af tallene, at

Safir Toftø S 1953 er fuldt på højde med måleprøven med hensyn til udbytte, og da kvaliteten tillige er god, må Safir Toftø S 1953 regnes for at være særdeles værdifuld.

1541, der udmærker sig ved at være sildig, småbælget og småfrøet med høj frøprocent, har frø af dårlig kvalitet.

Skandia har en meget høj frøprocent, men bælgudbyttet og kvaliteten kan ikke måle sig med Beta S 1953.

Rex har i modsætning til Skandia givet et relativt lille frøudbytte (62 hkg pr. ha). Bælgudbyttet ligger derimod meget højt (178 hkg pr. ha), kvaliteten er god, og sorten er ikke uden interesse.

Delikatesse, lysfrøet, og Rika har givet frø af mindre god kvalitet. Frøene er markeret på bælgene, som er lyse og ligeledes af dårlig kvalitet.

Lincoln og Delikatesse, mørkfrøet, har givet ret store bælgudbytter. Frøprocenten er lav, men kvaliteten er god.

Witham Wonder er en kvalitetsært, der giver middelstort udbytte.

Kelwo er den tidligste marvært. Den giver et lille udbytte af middel kvalitet.

Sortsbeskrivelse.

Anerkendte sorter:

Safir Toftø S 1953, tilhører Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger og Danske Landboforeningers Frøforsyning.

Krydsning fra 1939 mellem Witham Wonder og Beta.

Sorten er middeltidlig, opret og kraftigvoksende. Højde 45—55 cm. Bladene er store, glatte og ret mørke. Bælgene er lange, buede og godt fyldte. Sundheden var særdeles god. Frøene er ret små og friskgrønne. Smagen er sød. Handelsværdien er høj.

Balder W:s S 1953, tilhører W. Weibull A.-B., Landskrona, Sverige.

Krydsning fra 1929 mellem Witham Wonder og Stens W:s. Sorten er anerkendt i de svenske statsforsøg 1948.

Sorten er meget sildig, opretvoksende, middelkraftig med sluttet vækst. Højde 45—55 cm. Bladene er store, glatte og lyse. Blomstringsperioden er lang. Bælgene er middelstore og buede.

Sundheden var meget god. Frøene er store og friskgrønne. Smagen er sød. Handelsværdien er høj.

Imperial Toftø S 1953, tilhører Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger og Danske Landboforeningers Frøforsyning.

Krydsning fra 1939 mellem Beta og Kelwo.

Sorten er middeltidlig til halvsildig, kraftigvoksende med sluttet vækst. Højde 45—55 cm. Bladene er store, svagt krusede og lyse. Bælgene er lange og buede. Sundheden var meget god. Frøene er store og friskgrønne. Smagen er sød. Handelsværdien er høj.

Continental Ny Munkegaard S 1953, tilhører J. E. Ohlsens Enke, København.

Krydsning fra 1937 mellem Primus og konservesært. Sorten er anerkendt i de svenske statsforsøg 1948.

Sorten er middeltidlig og ret kraftig med sluttet vækst. Højde 45—55 cm. Bladene er middelstore, svagt krusede, mørkegrønne. Bælgene er lange, lige til buede og ret mørke. Sundheden var god. Frøene er ret små og mørke. Smagen er middelgod. Handelsværdien er høj.

Beta S 1953, tilhører A. Hansen, Kastrup.

Modtaget fra Cavallius, Hälsingborg, i 1932. Der er foretaget linieavl. Sorten er anerkendt i prøvedyrkningen 1935 og gav det største udbytte i statsforsøget 1943—45.

Sorten er middeltidlig og har en kompakt, middelkraftig og opret vækst. Højde 35—45 cm. Bladene er ret små, krusede og lyse. Bælgene er lange, buede og smårummede. Sundheden var god. Frøene er middelstore og friskgrønne. Smagen er sød. Handelsværdien er høj.

Wiwo Hunderup S 1953, tilhører A/S L. Dæhnfeldt, Odense.

Linie udtaget i et parti handelsfrø af Witham Wonder, familieavl fra 1944.

Sorten er tidlig, kompakt, opretvoksende med frodig vækst. Højde 40—50 cm. Bladene er ret små, krusede og lyse, slyngtråden er ret spinkel. Bælgene er halvlange, buede og noget

tilspidsede. Sundheden var god. Frøene er middelstore og friskgrønne. Kvaliteten er ekstra. Smagen er sød. Sorten er afvigende fra Witham Wonder og 4—5 dage tidligere. Handelsværdien er høj.

Nyere, ikke anerkendte sorter:

1541, tilhører W. Weibull A.-B., Landskrona, Sverige.

Krydsning fra 1934 mellem Witham Wonder og en russisk skalært.

Sorten er meget sildig, stærkt forgrenet og væksten er spinkel. Højde 50—60 cm. Bladene er små, mørkegrønne og blåduggede, akselbladene er uden marmorering. Bælgene er korte og rette med stump afslutning, fyldningen er ekstra hård, bælgene er meget mørke. Sundheden var meget god. Frøene er meget små og mørkegrønne med et blåligt skær. Smagen er sød, men lidt tør. Bælgene er små og ikke egnede som handelsvare.

Skandia, tilhører Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger og Danske Landboforeningers Frøforsyning.

Krydsning fra 1939 mellem Witham Wonder og Beta.

Sorten er tidlig til middeltidlig og har en sluttet og kompakt vækst. Højde 40—50 cm. Bladene er ret store, noget krusede og ret lyse. Bælgene er halvlange, lige til buede og godt fyldte. Sundheden var middel. Frøene er store og mørkegrønne. Smagen er sød. Handelsværdien er middel.

Rex, tilhører Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger og Danske Landboforeningers Frøforsyning.

Krydsning fra 1939 mellem Beta og Kelwo.

Sorten er middeltidlig og har en opret, ret åben, meget kraftig vækst. Højde 50—60 cm. Løvet er meget kraftigt, bladene er meget store, næsten glatte og mørkegrønne, akselbladene er store og groft takkede. Bælgene er store, rette med stump afslutning og af middel fyldning. Sundheden var middel. Frøene er store, noget ovale og friskgrønne. Smagen er sød. Handelsværdien er særdeles høj.

Rika, tilhører W. Weibull A.-B., Landskrona, Sverige.

Krydsning fra 1937 mellem Witham Wonder og Delikatesse.

Sorten er ret tidlig, opretvoksende og meget kompakt. Højde 35—45 cm. Bladene er af middelstørrelse, glatte og ret mørke. Bælgene er korte til middelstore, krumme, af middel fyldning og meget lyse. Sundheden var meget god. Frøene er middelstore og meget lyse. Smagen er mindre sød. Handelsværdien er lav.

Ældre, ikke anerkendte sorter:

Delikatesse, lysfrøet, indsendt af A/S Chr. Olsen, Odense.
Indkøbt i England, fra 1939 rendyrkning gennem flere år.

Sorten er ret sildig, kraftigvoksende og noget nedliggende. Højde 55—65 cm. Bladene er store, glatte og mørkegrønne. Bælgene er af uensartet størrelse, krumme og lyse. Frøene er aftegnet på bælgene og fylder ikke bælgene helt ud. Frøene er middelstore og meget lyse. Smagen er meget sød. Handelsværdien er lav.

Lincoln, indsendt af A/S Chr. Olsen, Odense.
Indkøbt i England. Stamfrøavl er påbegyndt i 1940.

Sorten er middeltidlig til halvsildig, kraftigvoksende, men noget nedliggende. Højde 45—55 cm. Bladene er middelstore, næsten glatte og mørke. Bælgene er lange, buede til krumme, af middel fyldning og ret mørkt farvede. Sundheden var meget god. Frøene er middelstore med lidt grålig tone. Smagen er meget sød. Handelsværdien er særdeles høj.

Delikatesse, mørkfrøet, indsendt af A. Hansen, Kastrup.
Modtaget fra C. Sharpe, England. Stamfrøavl er påbegyndt i 1928. Sorten deltog i statsforsøgene 1943—45.

Sorten er middeltidlig til halvsildig og har en frodig, noget åben vækst. Højde 45—55 cm. Bladene er middelstore, næsten glatte og mørke, slyngtrådene er middelkraftige. Bælgene er lange, buede til krumme, af middel fyldning og ret mørkt farvede. Sundheden var god. Frøene er store, grønne med lidt grålig tone. Smagen er meget sød. Handelsværdien er særdeles høj.

Delikatesse (Petit Pois) er — ifølge H. P. Hedrick: »The vegetables of New York.« Vol. 1, part 1. »Peas of New York«. Albany 1928 — idag en fællesbetegnelse for flere typer, hvilket skyldes, at der til stadighed er arbejdet meget med Petit Pois, særlig med henblik på konservestyperne. Bælgene er i reglen ret »rummelige« og klemmer derfor ikke frøene mod hinanden, så de bliver

kantede. — Delikatesse, mørkfrøet, er en lav type med lange, mørke bælge, der har et tiltalende ydre, men en lav frøprocent, jvf. Hedrick Delicatesse (Evergreen). — Delikatesse, lysfrøet, er en henkogningsært. Bælgene er lyse og uensartede. Frøprocenten er høj, jvf. Hedrick Delicatesse (Rice No. 13). Delikatesse er hos Hedrick opført under Senator-gruppen. Lincoln, der står Delikatesse, mørkfrøet, meget nær, er opført under »wrincled, cream-seeded group«. Den betegnes at være meget lig Senator-typen.— De modne frø af Delikatesse, mørkfrøet, er grønliggule. Lincoln ligner den meget, men har overvejende gule (cream) frø. Delikatesse, lysfrøet, har frø varierende fra grønt til gråliggrønt.

Witham Wonder, indsendt af A/S Chr. Olsen, Odense. Indkøbt i England. Stamfrøavl påbegyndt i 1935.

Sorten er middeltidlig og kraftig. Højde 50—60 cm. Bladene er middelstore, krusede og lyse med kraftige slyngtråde. Bælgene er halvlange, lige til buede og noget uensartede. Sundheden var ekstra god. Frøene er middelstore og friskgrønne. Kvaliteten er ekstra. Smagen er meget sød. Handelsværdien er høj.

Kelwo, indsendt af A/S Chr. Olsen, Odense, A/S L. Dæhnfeldt, Odense, og J. E. Ohlsens Enke, København.

Sorten er meget tidlig, noget spinkel, nedliggende og af middel vækst. Højde 50—60 cm. Løvet er kraftigt med mørkegrønne, glatte blade. Bælgene er halvlange, lige til svagt buede og ret mørke. Der er konstateret en del angreb af ærtesyge. Frøene er ret store og friskgrønne. Smagen er sød. Handelsværdien er høj.

Om mikrobiel antagonisme og om antibiotica i jordbunden og mulighederne for praktisk anvendelse af disse faktorer.

Af **T. Vincents Nissen**

		Side
1.	Indledning	633
2.	Om mikrobiel antagonisme i jordbunden	636
3.	Praktisk anvendelse af antagonisme og antibiotica overfor plantepatogener	639
4.	Om stabiliteten af antibiotica i jorden	648
5.	Om optagelse af antibiotica i planter	650
6.	Om vækstfremning ved tilførsel af antibiotica	650
	Summary	652
	Litteratur	652

1. Indledning.

Antagonisme mellem levende organismer omfatter i videste forstand alle skadelige og hæmmende indflydelser organismerne imellem. I den efterfølgende fremstilling bruges ordet alene om den form for antagonisme, der vedrører frembringelse hos levende organismer af specifikke stoffer, som skader andre organismers vækst og liv. For denne særlige form for antagonisme anvendes også ordet *antibiose* (Vuillemin 1889) og de dannede stoffer kaldes *antibiotiske stoffer* eller *antibiotica.*

Mellem højere planter kendes adskillige eksempler paa antibiose. Stickney og Hoy (1881) iagttog en tydelig skadevirkning af *Juglans nigra* overfor naboplanter. Det dannede stof, som findes i planten og antagelig også udskilles fra rødderne, er identificeret som *juglon* og dets betydelige giftvirkninger overfor planter, bl. a. for tomat og lucerne, er undersøgt af Davis (1928). Hos *Artemisia absinthium* findes et stof, *absinthin,* der

udskilles fra planten og efter Funke (1943) skadede 18 forskellige plantearter inden for en radius af 100 cm fra planten, men ikke skadede kimplanter af sin egen art. Friske blade af A. absinthium nedgravet i jorden reducerede spiringsprocenten og kimplanters udvikling hos andre plantearter; det samme gælder i mindre grad blade af *A. vulgaris*. Hos adskillige andre kurvplanter er lignende antibiotiske virkninger vist, bl. a. hos *Helianthus rigidus*. Hos denne og endvidere hos *Antennaria fallax, Aster macrophyllus, Erigeron pulchellus* er også autotoksiske (selvhæmmende) virkninger vist, idet bevoksninger af disse kurvplanter på velgødet jord i midten har svagere og ringere blomstrende planter. Forsøg af Curtis og Grant Cottam (1950) har vist, at dette skyldes hæmmende stoffer, antagelig dannet ved nedbrydning af ældre rhizomdele.

Fra spirende frø af kurvplanten *Leptosyne maritima* har Osborne og Harper (1951) vist, at der udskilles et stof med tydelig antibiotisk virkning over for bakterier.

Antibiotiske stoffer er i øvrigt fundet i mange planter og plantedele, således findes i æbleblade et stærkt bakteriehæmmende stof, *phloretin* (2,4 pct. af tørvægten) (Mac Donald og Bishop 1952). I hjerteveddet af *Thuja plicata* findes også et hæmmende stof, der antagelig bl. a. er årsag til dettes resistens mod mikrobielle angreb (Erdtman og Gripenberg 1948). I tomatplanter findes et antibiotisk stof, *tomatin*, virksomt overfor både bakterier og svampe (Irwing et al. 1946). Winter og Willeke har fundet bakteriehæmmende stoffer i mange plantedele ved systematisk undersøgelse (fra 1950) og mener, at disse stoffer vil kunne virke i jorden under nedbrydningen af plantedelene og måske kunne optages af planterne gennem rødderne.

Den mulige økologiske betydning af eventuel forekomst og eventuel udskillelse af antibiotiske stoffer hos højere planter er ikke klarlagt på grund af undersøgelsernes endnu ringe omfang. Det er derfor ikke muligt at bedømme, om sådanne udskillelser mere er undtagelser end regel, og om fænomenet er af en sådan udstrækning, at det kan øve indflydelse på planternes fordeling i naturen og konkurrencen mellem dem.

Antibiose mellem *mikroorganismer* er et gammelkendt fæ-

nomen. Tyndall (1876) omtaler »kampen for eksistens« mellem kolonier af bakterier og svampe (Penicillium) på organisk substrat. Pasteur (1877) fandt, at eksperimentel frembringelse af miltbrand kan hæmmes ved samtidig indpodning af andre bakterier. Pasteur kan derfor betragtes som grundlæggeren af den moderne kemoterapi ved antibiotiske stoffer. De Bary (1879) betonede betydningen af antagonistiske forhold mellem mikroorganismer.

I den mikrobiologiske litteratur omtales herefter i stigende omfang eksperimentelle erfaringer om hæmmende indflydelser mellem bakterier, aktinomyceter og svampe, såvel mellem arter af samme gruppe, som mellem arter af de tre forskellige grupper af mikroorganismer. Mellem de første forsøg må især nævnes Emmerichs og Löws (1902) anvendelse af en *cellefri* ekstrakt af *B. pyocyaneus* dels over for miltbrand, dels *in vitro* over for bl. a. stafylokokker og pneumokokker, med tydelig hæmmende virkning. Dette arbejde er den første fremstilling af en antibiotisk råekstrakt, indeholdende det virksomme stof, *pyocyanase*. Der skal ikke her opregnes de mange følgende erfaringer om antibioser hos mikroorganismer i almindelighed (se herom: Waksman 1947), men kun betones, at det først blev Flemings iagttagelse (1929) af en hæmmende virkning af en tilfældig forurening af *Penicillium notatum* i en stafylokok-kultur, som efter adskillige års forløb (under den 2. verdenskrig 1939—45) førte til renfremstilling af *penicillin* (1941) og opdagelsen af en række andre virkningsfulde antibiotiske stoffer. Den medicinske anvendelse af disse stoffer revolutionerede totalt behandlingen af mange infektionssygdomme, og der har siden været en stadig videre udvikling på dette felt. Næsten alle de antibiotiske stoffer er fremstillet af isolerede jordbundsmikroorganismer, og arbejdet med eftersøgning og isolering af egnede organismer har medført undersøgelser af tusinder af jordprøver fra alle dele af verden. Selv om dette arbejde er udført med et medicinsk formål, har enkelte af de her virkende mikrobiologer samtidig interesseret sig for den almene biologiske betydning af stofferne og for praktiske anvendelsesmuligheder på det landbrugsvidenskabelige område. Denne interesse har efter 2. verdenskrigs afslutning været i

stadig fremgang, og selv om undersøgelserne endnu må siges at befinde sig på et indledende stadium, synes det nu ikke uberettiget at knytte forventninger — både af teoretisk og praktisk art — til det fremtidige arbejde på dette felt.

2. Om mikrobiel antagonisme i jordbunden.

Jordbundens mikroflora anses under naturlige forhold for at være i en vis ligevægt, hvis karakter foruden af temperatur, brintionkoncentration, næring, fugtighed, jordbehandling m. v. antages at være påvirket af de antagonistiske forhold organismerne imellem. Af disse forhold falder næringskonkurrencen, ændring af livsbetingelser ved syre- eller baseproduktion, eller anden ikke-specifik hæmmende kemisk virksomhed og direkte parasitisme uden for denne fremstilling, der alene omtaler mikroorganismernes produktion af specifikke stoffer, som virker skadelige eller hæmmende på andre organismers vækst. Disse stoffer er i litteraturen betegnet som 1. letale. 2. toksiske. 3. vækshæmmende og 4. (nu mest alm.) antibiotiske stoffer.

Jordbundsmikroorganismerne frembringer i stor udstrækning antibiotiske stoffer på specielt, kunstigt substrat. Waksman (1952) angiver, at 10—50 pct. af de isolerede aktinomyceter i jordprøver udøver antibiotisk virkning over for bakterier eller svampe. En varierende, men antagelig lavere pct. af jordbundens bakterier og svampe viser antibiotisk virkning in vitro.

At ligevægten i jordbundens mikroflora også synes betinget af antagonisme, viste Conn og Bright (1919) ved at pode steril, velgødet jord med både *Bacillus cereus* og *Pseudomonas fluorescens*. Kun den sidstnævntes udvikling blev iagttaget. P. fluorescens hæmmede ligeledes *B. mycoides* og andre sporedannere, men ikke *Aerobacter aerogenes* og *Serratia marcescens*, ej heller aktinomyceter og svampe (Lewis 1929). Med antagelse af antagonisme mellem jordbundens mikroorganismer forstås også vanskelighederne ved indførelsen af en fremmed mikroorganisme i det velafbalancerede milieu, som den blandede mikropopulation i jordbunden udgør (Lochhead og Landerkin 1949). Fremmede organismer mødes med antagonistisk virkning og kan vanskeligt finde fodfæste, hvis deres indtræden ikke ledsages af en tilføjelse af et nyt substrat til jorden.

Vanskelighederne ved at påvise antibiotiske stoffer i jordekstrakt har ført til en vis skepsis med hensyn til udstrækningen af den antibiotiske virksomhed i naturlig jord, men herover for anføres dels adsorptionsfænomener, dels fortyndingsgrad (Waksman 1952), dels de skiftende antagonister, skiftende ernæring for og skiftende alder af mikroorganismer i jorden (Wallhäusser 1951). Men ved podning af steril jord med en kendt antagonist (*Penicillium patulum* m. fl.: Grossbard 1952; *Streptomyces venezuelae:* Gottlieb og Siminoff 1952) er dannelse af antibiotiske stoffer påvist i jordvædsken.

Endvidere har man hævdet, at jordbunden er et for fattigt substrat til frembringelse af antibiotica, en anskuelse, der dog næppe holder stik, for så vidt det drejer sig om bevokset eller gødet jord. Schatz og Hazen (1948) fandt således større pct. af antagonistiske, antibioticaproducerende aktinomyceter i skovjord end i markjord. Mc Gahen (1951) fandt stimulering af den antibiotiske virksomhed ved tilføjelse af celluloseholdigt materiale.

Allerede Nakhimovskaia (1937) iagttog den udbredte antagonisme hos *jordbundsaktinomyceter.* Nickell og Burkholder (1947) fandt 25 aktinomyceter, der var vækshæmmende overfor *Azotobacter.* Rouatt et al. (1951) angiver den antibiotisk aktive procent af aktinomyceter i jorden til at ligge mellem 15 og 60. Perlman (1953) omtaler, at omkring 100 antibiotiske stoffer er isoleret fra aktinomyceter, men kun nogle få er endnu kemisk definerede. De fleste aktive stammer hører til slægten *Streptomyces.*

Porter (1924) undersøgte adskillige *svampe* og fandt fem forskellige hæmningstyper på kunstig substrat hos disse. Brian (1951) nævner op mod 100 antibiotica isoleret fra svampe, hvoraf 57 er vel karakteriseret, resten kendt fra råekstrakter. Af de 57 stoffer stammer 48 fra fungi imperfecti, 8 fra basidiomyceter og 1 fra ascomyceter. Af 245 svampeslægter med i alt 2191 arter har de 120 slægter med ialt 785 aktive arter, antibiotiske egenskaber. Flere svampegrupper, bl. a. phycomyceter, er endnu kun lidet undersøgte. Opperman (1951) fandt indbyrdes antagonistvirkninger og antifungale evner hos 22 basidiomyceter, men kun ringe antibakteriel effekt.

Men heller ikke disse er endnu systematisk undersøgte. Winter (1951) fremhæver, at de antibiotiske forhold synes at betyde nok så meget for jordsvampes udbredelse som næringsbetingelserne.

Mellem *bakterier* af alle grupper findes antagonister over for andre mikroorganismer, og antibiotiske stoffer er isoleret fra stammer af talrige former, både hos sporedannere og ikke-sporedannere (Waksman 1947 og 1952). En iagttagelse af Oxford og Singh (1943) af visse *myxobakteriers* evne til udskillelse af antibiotisk stof, der dræber andre bakterier, som de derefter opløser med deres enzymer og anvender som substrat, er af betydelig økologisk interesse. Sobels (1950) angiver, at visse *myxomyceter* ved siden af evnen til enkel fagocytose har evnen til at angribe mikroorganismer antibiotisk for derefter at fordøje dem. Wallhäusser (1951) isolerede fra en ½ m² forsøgsflade i en fyrreskov 16 svampe og 23 bakterier og prøvede nu disse overfor hinanden i alle mulige kombinationer inden for hver af grupperne og i krydskombinationer mellem grupperne. Den antibiotiske virkningsprocent fandtes at variere mellem 31 og 60 af de for hver afdeling mulige kombinationer.

Brian og Gowan (1945) fandt, at årsagen til at nåletræer ikke kunne gro på Wareham Heath, Dorset (England) i hvert fald for en stor del skyldtes, at visse her meget udbredte svampearter, bl. a. af slægten *Penicillium*, frembringer stoffer, der hæmmer væksten af nåletræernes mykorrhizasvampe. Hermed er givet et praktisk bevis på betydningen af mikrobiel antagonisme i naturen.

Landerkin et al. (1950) fremhæver, at der findes flere antagonistiske aktinomyceter i en dybde af 5—6 tommer end i 0 og 11 tommers dybde. Newman og Norman (1943) mener, at den lavere mikrobiologiske virksomhed i »subsurface«-jord for en del kan skyldes en tilstedeværelse, måske ophobning ved nedsivning, af antibiotiske stoffer.

Rouatt et al. (1951) fandt, at af alle de fra jorden isolerede aktinomyceter var de mest antibiotisk aktive isoleret fra omgivelserne af levende planterødder. Dette område, hvor de to forskellige biologiske systemer: planterødder og jordbundsmikroorganismer mødes, blev af Hiltner (1904) kaldet for

rhizosfæren. Talrige afhandlinger om de to systemers gensidige indvirkninger er gengivet af Katznelson, Lochhead og Timonin (1948), af Clark (1949) og den ældre litteratur er bl. a. gengivet i oversigt af Loehwing (1937).

I rhizosfæren foregår der dels henfald af rodvæv, dels udskillelse fra rødderne af kuldioksyd, salte, organiske syrer (bl. a. aminosyrer), sukkerarter, vitaminer, enzymer og eventuelle toksiske stoffer. Den mikrobiologiske population i rhizosfæren er så vel kvantitativt som kvalitativt meget forskellig fra den omgivende ikke plantebevoksede jord. Dels er individtallet i rhizosfæren af en langt højere størrelsesorden, dels træffes til dels helt andre organismetyper. Særlig mange aminosyrekrævende bakterier er til stede i rhizosfæren (Lochhead og Thexton, 1947). Mikroorganismerne i rhizosfæren kan påvirke planten på forskellig vis, bl. a. ved at frigøre plantenæringsstoffer, danne auxiner, konkurrere med planten om f. eks. kvælstofnæring, trænge ind i roden (mykorrhiza og parasitvirksomhed). Tætheden af mikroorganismer i rhizosfæren gør associative og antagonistiske forhold her særlig sandsynlige, hvad der også er vist for aktinomyceter af Rouatt et al. (1951). Et forøget kendskab til de fysiologiske og mikrobiologiske forhold i rhizosfæren indebærer betydelige praktiske perspektiver, især fordi mikropopulationen her synes at være meget forskellig for forskellige planter, ja endog forskellig for forskellige varieteter af samme planteart (Nilsson 1950). Rhizosfæren kan opdeles i en direkte rodzone, omfattende rodoverfladen, hvor mikroorganismerne kan danne belægninger, og en zone i den nærmeste omegn af roden. Grænsevirkningerne mellem planterødder og mikroorganismer er meget lidt oplyste og de antagonistiske forhold i rhizosfæren endnu kun lidet undersøgte.

3. Praktisk anvendelse af antagonisme og antibiotica overfor plantepatogener,

Meget tidligt i mikrobiologiens historie begyndte man at undersøge de praktiske muligheder for en eventuel anvendelse af de antagonistiske forhold overfor plantesygdomme. Allerede i 1908 viste Potter, at der i kulturfiltrater af henholdsvis

Pseudomonas destructans, en parasit hos turnips, og hos *Penicillium italicum,* der angriber appelsiner, fandtes selvhæmmende stoffer, som måske kunne anvendes i forebyggelsen af angreb. Honing (1912) viste, at *B. solanacearum* in vitro kunne undertrykkes af flere bakterier, bl. a. B. *mesentericus.* Bamberg (1930) isolerede fra majsplanter, podet, men ikke inficeret med *Ustilago zeae,* en bakterie, som er i stand til at forhindre normal infektion med U. zeae og også er virksom overfor andre arter af Ustilago og overfor Tilletia tritici. Johnson (1931) fandt i fortsættelse af Bambergs arbejde 4 bakterietyper med antifungale virkninger. Van Luijk (1938) arbejdede med infektion af *Pythium* (kimskimmel) hos græsser og fandt bl. a. at Pullularia pullulans og Penicillium expansum var stærkt hæmmende overfor Pythium. En efter tidspunktet (1938) forbavsende forudsigelse af mulighederne på det antibiotiske arbejdsfelt overfor plantesygdomme er indeholdt i slutningen af van Luijks arbejde.

Siden da foreligger en meget omfangsrig litteratur på dette område; i det følgende vil der bringes eksempler fra 3 dele af dette: *1.* Ændring af mikrofloraens substrat i jordbunden. *2.* Podningsforsøg med jord og frø. *3.* Anvendelse af antibiotica mod plantesygdomme, såvel rodsmittende som angribende de overjordiske organer, herunder også virussygdomme.

1. Ændring af substrat.

Hvededræbersvampen *(Ophiobolus graminis)* kan holdes nede ved passende afgrødeskifte, ved brak, og ved anvendelse af organisk gødning, især grøngødning (Fellows 1929). Garrett (1944) fremhæver betydningen af den organiske gødnings lave kvælstof- og høje kulstofindhold og mener, at en del af den gunstige virkning overfor hvededræbersvampen skyldes en forøget koncentration af kuldioksyd omkring hvederødderne. Tyner (1940) fandt, at havrehalm var den bedste gødning til modvirkning af O. graminis.

I behandlingen af *Phymatotrichum omnivorum,* en svamp, som forårsager skade på bomuldsplanter for 100—150 millioner dollars om året (Weindling 1946), brugte King (1937) grøngødning lagt i dybe furer, dækket med jord, hvori bomulds-

planterne plantes, en behandling, som gav betydelig virkning. Mitchell et al. viste 1941 ved Cholodny-metoden, at svampens mycelium og sklerotier direkte nedbrydes af successive grupper af mikroorganismer i organisk gødet jord.

Rodforrådnelse hos jordbær, hvis ophavsorganisme ikke med sikkerhed er kendt, kan efter Hildebrand og West (1941) bekæmpes enten ved tilsætning af rent kulhydrat til jorden eller ved en grøngødning af soyabønne, men ikke af rødkløver.

Kartoffelskurv kan også (efter Rouatt og Atkinson 1950) bekæmpes ved nedbrydning af soyabønne som grøngødning i jorden, og Lochhead og Landerkin (1949) har vist, at den gunstige virkning i hvert fald til dels skyldes tilstedeværelsen i kartoffelrhizosfæren i den soyabønnebehandlede jord af aktinomyceter, antagonistisk aktive overfor *Streptomyces scabies*.

Harper (1950) isolerede fra rhizosfæren af en resistent bananvarietet en aktinomycet, der var meget stærkt antagonistisk mod *Fusarium oxysporum cubense*, årsag til den såkaldte Panamasygdom hos bananer. Winter og Rümker (1950) betoner rhizosfærens mikroflora som en resistensbestemmende faktor ved mange jordsmittende plantesygdomme og mener, at kun en virkelig omstemning af denne kan føre til effektive bekæmpelsesmuligheder. Om antagonisme overfor en parasit på overjordiske plantedele skal kun anføres et enkelt eksempel: Pohjakallio et al. isolerede 1949—50 kuldeelskende bakterier fra frosne rødkløverblade, som havde en betydelig antibiotisk virkning på den patogene *Sclerotinia trifoliorum* (kløverens bægersvamp). Disse bakterier var så almindelige, at de begrænsede sygdommens spredning, idet de yderste blade af kløverrosetten, når de dræbes af nattefrosten, danner antibiotiske vækst- og spærrezoner, ved hjælp af disse bakterier.

2. Podningsforsøg.

De positive resultater der er nået og vil kunne nås ved grøngødningsforsøg, skyldes den totale omstemning, som en kraftig gødskning med organisk stof, i hvert fald midlertidigt forårsager i jordbundens mikroflora. Det er som tidligere om-

talt ingenlunde let at skaffe en enkelt ny og fremmed mikroorganisme fodfæste i det velafbalancerede milieu som jordbundsmikrofloraen udgør. I den russiske mikrobiologiske litteratur er podning af frø, især med fritlevende kvælstofbindere som Azotobacter gjort til genstand for megen omtale, og gunstige

Fig. 1. Antagonisme ml. B. solanacearum (prikket) og B. mesentericus (skraveret (dybere vækst) og sort (overfladekolonier)) v. vækst i petriskål. De klare zoner betegner undertrykkelse af vækst af B. solanacearum. Antagelig ældste figur visende antibiotisk virksomhed. Efter Honing 1912.

resultater på afgrøden hævdes at være nået ad denne vej. Jensen (1942) har i en oversigt over denne litteratur understreget, at intet bevis for at podningen har haft den påståede virkning, er ført. Imidlertid har (Jensen, 1942) en behandling af frø med antagonister mulighed for temporært at kunne yde en beskyttelse i den første kritiske tid af frøets spiring og kimplantens vækst. Edwards (1940) fandt at 2 *Gibberella*-arter var i stand til at hæmme *Trichoderma viride* i dens angreb på majs-

kimplanter. Gregory et al. (1952) fremhæver, at lucerne kun er modtagelig for kimskimmel i de første 2—3 uger og ved podning af usteril jord med antagonister mod kimskimmel fandtes gode resultater, især ved højere temperaturer. Ledingham et al. (1949) har vist, at en bakteriebehandling af hvedekorn med suspension af bakterier fra overfladen af disse reducerede en infektion med *Helminthosporium sativum*. En behandling af frø med *bakteriofager* over for det specielle plantepatogen synes i nogle tilfælde at være lykkedes. Thomas (1935) angiver infektionsprocenten for ikke-bakteriofag-behandlede frø til 18 og for fag-behandlede til 1,4 overfor bakterien *Aplanobacter Stewarti*, der bevirker Stewarts sygdom hos majs.

De fleste podninger med antagonister i jord får gunstige resultater, når jorden er steril, således at antagonisten kun har det pågældende plantepatogen at kæmpe med. I naturlig jord synes det derimod meget vanskeligt at klare sig for en tilført antagonist, med mindre denne ledsages af en kraftig tilføjelse af egnet substrat. Garrett (1944) deler de jordsmittende planteparasitter i *de jordbeboende*, som er i stand til at leve længe i saprofytisk tilstand og overfor hvilke en biologisk kontrol synes meget vanskelig, og *de jord-invaderende*, som kun kortvarig kan klare sig saprofytisk og i denne fase er mere sårbare overfor antagonisme. Af vellykkede podninger i naturlig jord skal nævnes, at Meredith (1946) podede jorden med fem aktinomyceter antagonistiske overfor Panama-sygdommens svamp og iagttog en vis bedring i det pågældende bananplanteareal. Mellem podninger af overjordiske plantedele anføres, at Wood (1951) fik godt resultat af podning af salatblade med antagonistiske bakterier overfor *Botrytis cinerea*, både ved podning før og samtidig med infektionen med svampen.

3. Anvendelse af antibiotica i bekæmpelsen af plantesygdomme.

I det følgende omtales nogle kemisk eller biologisk vel definerede antibiotiske stoffer, der er blevet prøvet overfor planteparasitter, og deres eventuelle virkninger.

1. Gliotoxin.

Gliotoxin er det første antibiotiske stof som er fremstillet i krystallinsk tilstand. Dets virkning nævnes først af Weindling, der 1932 beskriver den antagonistiske virkning af *Trichoderma lignorum* på andre svampe. Trichoderma lignorum er en almindelig svamp i jorden. Det er senere (af Glister og Williams 1944) vist også at frembringes af bl. a. *Aspergillus fumigatus mut. helvola.* Gliotoxin blev isoleret krystallinsk af Weindling og Emerson 1936 og dets kemiske egenskaber beskrevet. Det er af syrekarakter med formlen C_{13} H_{14} N_2 O_4 S_2, og kun stabilt ved lav pH. (<4). Det er hæmmende for svampe i koncentration fra 1 : 200 000—1 : 600 000, moderat toksisk for bakterier. De gliotoxinfrembringende mikroorganismer er tillagt virkning i den mikrobielle balance i jorden, bl. a. ansås det for medansvarlig for ødelæggelsen af nåletræernes mykorrhiza på Wareham Heath i England. Talrige forsøg med gliotoxin har medført resultater i steril jord, men ikke i naturlig jord. Derimod synes stoffet indirekte at have muligheder i frøbeskyttelse, idet Gregory et al. ved podning af lucernefrø med Trichoderma lignorum (1952) som del af en beskyttende gel forhindrede angreb af kimskimmel. Brian og Hemming (1945) anvendte det rene stof som fungicid (pudder) mod frøsygdomme, men fandt virkningerne lidt ringere end kviksølvpræparaters.

2. Viridin.

Viridin, C_{19} H_{24} O_5, er et andet antibiotisk stof isoleret fra Trichoderma lignorum (syn. viride) (Brian og Mc Gowan 1945). Det er tydeligt antifungalt og forhindrer i koncentration 1 : 2 000 spiring af konidier af Botrytis. Lige som gliotoxin er det i vandig opløsning (undtagen ved lav pH) meget ustabilt.

3. Griseofulvin.

Griseofulvin er først isoleret af Oxford et al. (1939) som et stofskifteprodukt hos *Penicillium griseofulvum.* 1946 isolerede Brian et stof fra *P. janczewskii,* som vist af Grove og Mc Gowan (1947) er identisk med griseofulvin. Griseofulvin har formlen C_{17} H_{17} O_6 Cl, er vandopløseligt

og meget varmestabilt. Det har en ejendommelig virkning på hyferne af Botrytis allii, idet det selv ved meget lave koncentrationer (0,2 μ-gr/ml) bevirker misdannelse af de unge hyfer. Det er meget antifungalt af virkning; Brian (1949) har vist, at stoffet hæmmer i alt 39 svampearter mindst 50 pct. ved koncentration under 20 μ-gr/ml. Brian og Wright (1951) har vist, at griseofulvin kan optages af planter, både i vandkultur og fra steril jord, og hvis de anvendte planter podes med visse svampepatogener, angribes de kun vanskeligt, medens kontrolforsøgene viste store angreb. Optagelsen i planten, i dennes pressesaft og guttationsvædske vises ved ovennævnte evne til at »krølle« hyfer af Botrytis allii. Griseofulvin regnes for at være et lovende stof i bekæmpelsen af plantesygdomme.

4. Antibiotica isoleret fra Bacillus subtilis.

Fra stammer af B. subtilis er isoleret en række antibiotiske stoffer: a. *Subtilin,* isoleret af Jansen og Hirschman (1944), et antibakterielt stof, stabilt i sur vædske, antagelig et peptid. Ved fortynding 1 : 1000 er det med held anvendt som beskyttelse af frø af byg mod Xanthomonas translucens, også når disse blev sået i usteril jord (Goodmann og Henry, 1947). b. *Fungocin,* isoleret af Cercos (1948) se (Anderson og Gottlieb 1952). Det er et polypeptid, med stærk antifungal virkning, bl. a. synes forsøg med bekæmpelse af kartoffelskimmel at være lykkedes. c. *Toximycin,* isoleret af Stessel et al. (1952), hæmmende overfor 20 svampe og nogle bakterier. Sprøjtning af tomatplanter med toximycin gav kontrol med Alternaria solani, men anvendt i næringsopløsning er stoffet giftig for planter. d. *Antibioticum XG* er et svampehæmmende stof i alle koncentrationer over 1 p. p. m., bl. a. af Wallen og Skolka (1950) vist beskyttelse af ærter: ved dypning i 18 timer i stoffet blev infektionen af ærterne med *Ascophyta pisi* reduceret til 0 og 4,5 pct. i to forsøg.

5. Antimycin.

Antimycin er et antifungalt stof, isoleret af Leben og Keitt 1947, fra en art af Streptomyces, der var antagonistisk overfor 29 plantepatogene svampe, og råekstrakten hæmmede

væksten af *Venturia inaequalis* i koncentration 1 : 800 000. I væksthusforsøg hindredes eller reduceredes infektion og angreb på æbleblade af denne svamp ved en enkelt forstøvning af stoffet udført fra 4 timer til 4 dage før podning med svampen. Det rene stof er mindre aktivt end råekstrakten, hvorfor denne antages at indeholde flere antibiotiske stoffer.

6. Actidion.

Actidion er et antifungalt stof, der dannes af Streptomyces griseus i samme kulturvædske som streptomycin (Whiffen et al., 1948). Det er opløseligt og stabilt i vand, især ved lavere pH; det inaktiveres kun langsomt i jord og dets anvendelsesmuligheder er antagelig mest overfor jordsmitte. Mange planter synes følsomme overfor actidion, der viser phytotoksiske effekter (men ikke overfor alle planter).

7. Musarin.

I de tidligere her omtalte forsøg på at finde en antagonist overfor Fusarium oxysporum cubense, isolerede Meredith 1943 44 en antagonistisk aktinomycet, der frembringer et antibiotisk, surt stof (musarin, Thaysen et al. 1947), hvis natriumsalt er vandopløseligt og in vitro meget virksomt overfor Panamasygdommens parasit.

8. Endomycin (helixin).

Endomycin og helixin er navne på eet og samme stof, isoleret fra en uidentificeret art af Streptomyces (Gottlieb, 1950; Smeby et al. 1952). Stoffet er ret stabilt og ret ugiftigt overfor planter; det er stærkt antifungalt. Brugt i forstøvning hæmmede det flere plantepatogener, bl. a. Alternaria solani hos tomatplanter og bladrust hos hvede (Leben og Keitt 1952) i meget ringe koncentration uden skadevirkning på planterne.

9. Penicillin og Streptomycin.

Penicillin og streptomycin har været lettere tilgængelige end flere af de hidtil omtalte stoffer. Penicillin stammer fra P. chrysogenum-gruppen, streptomycin fra Streptomyces griseus-stammer. En betydelig litteratur om virkning overfor plantepatogener af disse to antibiotica foreligger. En del samler sig om

behandlingen af krongalle (rodhalsgalle), som svinder ved en enkelt behandling med vatomslag dyppet i stofferne eller i en blanding af dem. Parasiten, *Agrobacterium tumefaciens*, er ret resistent overfor penicillin, men ikke overfor streptomycin, men

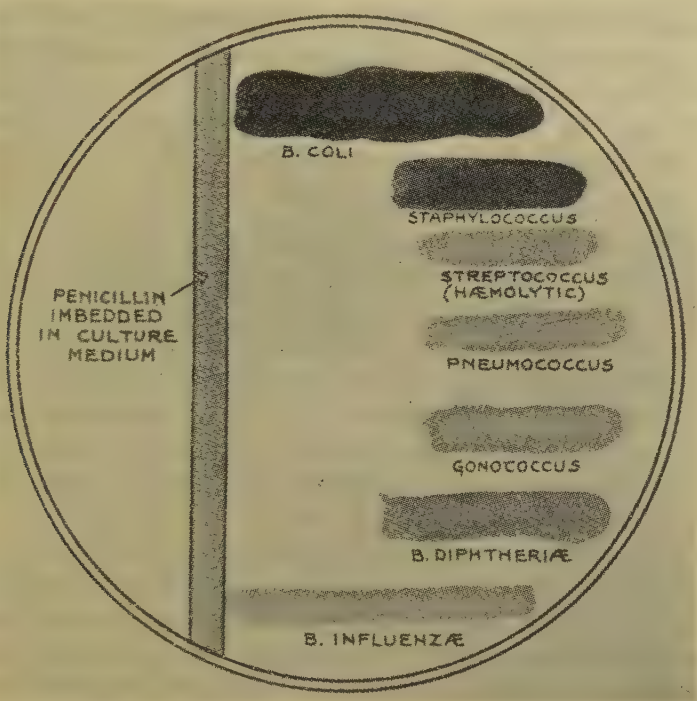


Fig. 2. Virkningen af penicillin over for forskellige bakterier. Den lodrette zone på fig. er en fure skåret i agar i petriskål og derefter fyldt med en blanding af agar og det substrat, hvori Penicillium notatum har vokset og som indeholder penicillin. De to fløjpodninger er ikke hæmmet, men de fem mellemliggende podninger er stærkt hæmmet. Efter Fleming 1929.

også svulstcellerne angives at skades ved behandlingen, derimod ikke det sunde væv i nærheden (Brown og Boyle, 1944, Hampton 1948). Behandlingen antages at blive af værdi for planteskoler, hvor rodhalsgaller ofte optræder på frugttræer og andre planter. Boyle (1949) behandlede den insektspredte bakterielle sygdom, nekrose, hos kæmpekaktus med penicillininjektioner, med god virkning. Ark (1946) (nævnt hos An-

derson og Gottlieb 1952) brugte streptomycin med held som forstøvning mod den bladpletvoldende Pseudomonas punctulans hos tomater. De fuldstændig rene stoffer synes ikke at være skadelige for frøspiring, hvorfor en behandling af frø med de rene stoffer da også har vist effekt over for frøsmittende bakteriesygdomme (Smith 1946) og dette selv efter 2 måneders lagring efter en streptomycinbehandling (dypning af tomatfrø i 20 minutter i 1 : 10 000 opl. af streptomycin og tørring). For høje koncentrationer af streptomycin angives at skade planternes vækst, navnlig rødderne.

10. Andre erfaringer.

Af ganske særlig interesse må det siges at være, at plantevira synes at være påvirkelige af visse antibiotiske stoffer. Bawden og Freeman (1952) og Gupta og Price (1950, 1952) angiver således en hæmning af infektion af bønne og tobaksplanter med virus ved behandling med et antibiotisk stof, *trichothecin* (fra Trichothecium roseum). Det menes dog, at stoffernes virkning er indirekte, d. v. s. de virker på bladcellernes modtagelighed, som de formindsker, idet de ændrer stofskiftet i disse på en eller anden vis.

Også stofskifteprodukter fra *Neurospora sitophila* (Slagle et al. 1952), angives at have lignende virkning. Takahashi har isoleret en tobaksmosaikvirus-inaktivator fra gær, antagelig et polysakkarid (1942). Leben og Fulton (1951) angiver hæmning af udvikling af viruslæsioner ved brug af streptothricin og terramycin.

I den efterhaanden meget omfattende mikrobiologiske litteratur om de antibiotiske stoffer, omtales stadig nye stoffer, og efterhånden som stofferne isoleres og renses, prøves de overfor dyre- og plantepatogene mikroorganismer. Det synes, som man endnu kun står ved begyndelsen af udviklingen, og den dag vil antagelig komme, da anvendelsen af antibiotiske stoffer overfor plantesygdomme alene er et *teknisk-økonomisk* spørgsmål.

4. Om stabiliteten af antibiotica i jorden.

Der foreligger nogle få undersøgelser af holdbarheden af forskellige antibiotica i jorden. Jefferys (1952) angiver fire årsager til inaktivering i jorden af antibiotiske stoffer:

1. pH: manglende stabilitet ved en bestemt pH. Som eksempel kan anføres, at gliotoxin kun er stabilt i sur jord (pH 3—4) (Brian, 1949).

2. Biologisk nedbrydning. Eksempelvis nedbrydes penicillin af mange mikroorganismer som indeholder enzymet penicillinase. Winter (1952) angiver, at penicillin nedbrydes i kompostjord på 55 timer og i lerjord på 100 timer. Winter finder ikke nedbrydning af streptomycin i jorden efter 16 dage, men Pramer og Starkey (1951) har vist, at der i jorden findes en art af *Pseudomonas,* som er i stand til at nedbryde streptomycin, der ellers er vanskeligt tilgængeligt for mikrobiel nedbrydning. Den kan ophobes i jorden ved gentagne tilsætninger af streptomycin og til sidst rendyrkes med streptomycin som eneste organiske stof i substratet.

3. Adsorption til kolloider af basiske antibiotica: Siminoff og Gottlieb (1951) fandt, at streptomycin hurtigt fjernes fra jordvædsken ved adsorption til kolloider og tilføjer, at basiske antibiotica som streptomycin og streptothricin næppe kan spille nogen aktiv biologisk rolle i jorden på grund af den stærke adsorption. Samme forfattere fandt*), at også *terramycin* og *aureomycin* hurtigt blev adsorberet i jorden og at *chloromycetinet* blev nedbrudt af mikroorganismer. Derimod viste *actidion* og *clavicin* sig relativt holdbare i jordvædsken, hvorfra de ikke blev fjernet, idet de ikke adsorberes. Disse stoffer har derfor mulighed for at have virkning i jorden (Gottlieb og Siminoff 1952). Tilstedeværelsen af clavacin i jordvædsken synes at bevirke fremkomsten af en clavacinresistent mikroflora i jorden. Muligheden for hurtige resistensmutationer må i det hele tages med i betragtning af de eventuelle virkninger af antibiotiske stoffer i jordbunden.

4. Kemisk inaktivering f. eks. ved langsom iltning af de antibiotiske stoffer. Men de foreliggende forsøg over holdbarheden af antibiotica i jorden er alt for spredte og snævert anlagte til at sikre og almene slutninger kan drages.

---

*) Terramycin, aureomycin, chloromycetin er isoleret fra actinomyceter; clavacin (el. patulin) fra flere arter af Penicillium og Aspergillus.

5. Om optagelse af antibiotica i planter.

Siden Justus von Liebig 1840 fremhævede, at planterne er i stand til at ernære sig alene af uorganiske stoffer, har spørgsmålet om en eventuel optagelse af organisk stof ikke været genstand for megen interesse. At en sådan optagelse kan finde sted, er bl. a. vist af Hitchcock og Zimmermann (1935) for syntetiske vækststoffer.

Anderson og Nienow (1947) viste, at planter dyrket i en opløsning af streptomycin (50 enheder pr. ml) eller i sandkultur vandet med denne, optog streptomycin, som i udpresset saft af planten kunne påvises som 5—10 enheder pr. ml. Mitchell (1952) anvendte streptomycin som en del af en pasta på stængler af bønnekimplanter. Streptomycinet blev absorberet og i planten ført videre til de primære blade og til første og anden ordens trifoliate blade, i tilstrækkelig mængde til at undertrykke en kunstig infektion med *Pseudomonas medicaginensis*.

Brian et al. (1951) viste, at salat-, tomat- og havreplanter kunne optage griseofulvin gennem rødderne, og dette stof kunne konstateres i bladene og i guttationsdråber på planter holdt i fugtig atmosfære. Winter (1952) iagttog optagelse hos planter af penicillin og streptomycin både fra opløsning og fra jord vandet med denne, og påviste stofferne i pressesaft af de overjordiske organer og i guttationsdråber.

Disse eksempler antyder, at der intet er i vejen for, at antibiotica kan optages af planter. Andre endnu uløste problemer er da, om en sådan optagelse i større udstrækning finder sted i naturen, og om den kan have betydning for planternes resistens over for sygdomme, og om en kunstig anvendelse af optagelsesforholdet vil kunne forebygge, eventuelt helbrede visse infektioner hos planter.

6. Om vækstfremning ved tilførsel af antibiotica.

Under forsøg med antibiotica er lejlighedsvis meddelt iagttagelser af vækshæmmende eller vækstfremmende indflydelse af stofferne. Ribeiro (1946) angav således, at spiringen af salatfrø blev hæmmet af penicillin, men Smith (1946) fandt kun hæmmende virkning, når terapeutisk penicillin blev an-

vendt, derimod ingen når det krystallinske Na-penicillin G blev brugt, og han antyder, at der i terapeutisk penicillin antagelig er spor af vækststof, måske indol-3-eddikesyre, som er ansvarlig for den af Ribeiro fundne spiringshæmning. Nickell (1948—52) har i nogle mindre forsøgsrækker fundet stimulerende virkning af forskellige antibiotica overfor in vitro dyrket

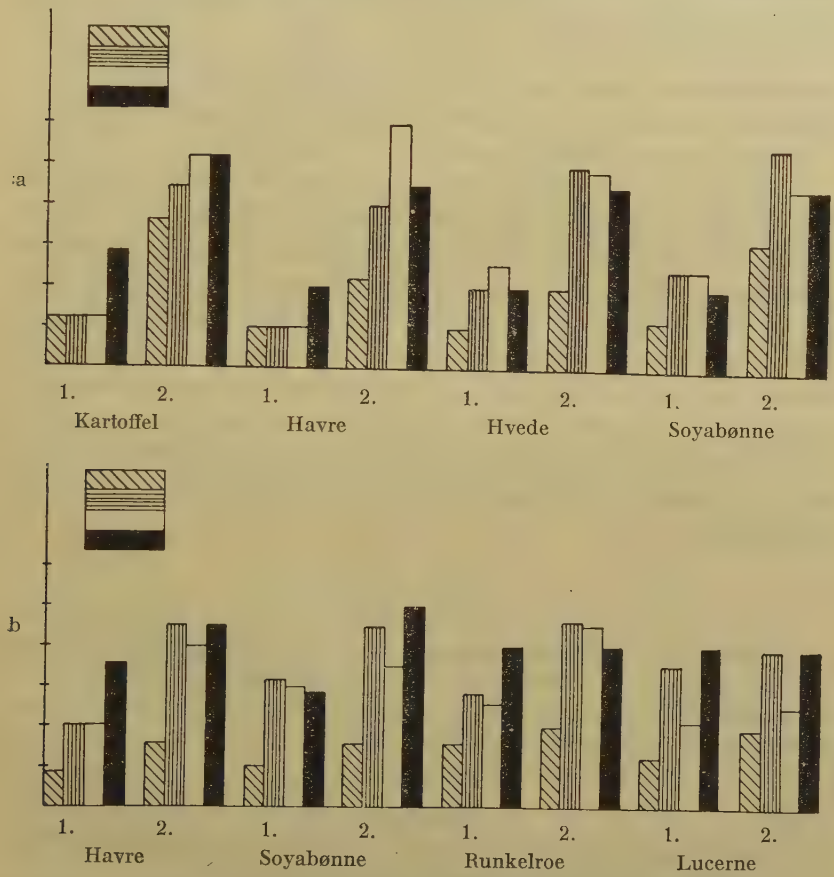


Fig. 3. Virkningen af planterødders tilstedeværelse på fordelingen af antagonistiske aktinomyceter i jorden. (Kap. 2).
a. på tidlig trin af plantevæksten. *b.* på sent trin af plantevæksten. For hver planteart angiver 2 × 4 højdekolonner procenten af antibiotisk aktive kulturer overfor 4 prøvebakterier (4 signaturer): 1: i jord uden for rhizosfæren, 2: i jord fra rhizosfæren.
Efter Rouatt, Lechevalier og Waksman 1951.

svulstvæv fra virusfremkaldte svulster hos *Rumex acetosa* og af *terramycin* og *thiolutin* overfor spiring af forskellige frø*). De frø, som blev behandlede med antibiotica, viste hurtigere kimplanter over jorden og disse var større og kraftigere end kontrollen. Både ved forsøg med forudsteriliserede og ikke-forudsteriliserede frø iagttoges virkning, som efter 46 dages vækst efter behandlingen endnu var fremtrædende. Efter en tilførsel af antibiotica til spirende majs i 4 uger måltes totalvægt af plantevæv over jorden i den behandlede gruppe 45 gram og tørvægt 5,1 gram. De to kontroltal for den ubehandlede gruppe var resp. 23 gram og 2,4 gram.

Årsagen til den fundne vækstfremning er ikke forstået; det kan næppe udelukkes, at tilstedeværende vækststoffer i de anvendte præparater er ansvarlige for denne. Det foreliggende materiale er derfor for spinkelt som grundlag for slutninger til en eventuel praktisk anvendelse af antibiotiske stoffer som vækstfremmende midler for planter. Interessante er meddelelserne om vækstfremning hos husdyr ved tilsætning af antibiotica til føden; den fundne vækstfremning antages at skyldes en begunstigelse af de arter i tarmens mikroflora, der syntetiserer vækststoffer, og en fjernelse af de bakterier, der ødelægger dem.

SUMMARY.

A review is given of the recent literature on: 1. Microbial antagonisms in soil. 2. The biological control of plant pathogens by the use of antagonistic effects and antibiotic substances. 3. The stability of antibiotics in soil. 4. Uptake of antibiotics by plants. 5. Stimulation of plant growth by antibiotics.

Litteratur.

1. *H. W. Anderson* og *David Gottlieb:* Plant disease control with antibiotics. — Economic Botany, *6,* 1952, s. 294—308.
2. *H. W. Anderson* og *Inez Nienow:* Effect of streptomycin on higher plants. — Phytopathology, *37,* 1947, s. 1.

*) Ved spiringsforsøg, sterile og ikke-sterile, med tilsætning af terramycin, udført af forf. i Maj-Juni 1953 paa Statens Planteavls Laboratorium, Bakt. Afd., er det ikke lykkedes at bekræfte den positive virkning af terramycin beskrevet af Nickell.

3. *H. R. V. Arnstein et al:* The inhibition of Fusarium oxysporum var. cubense by musarin, an antibiotic produced by Meredith's actinomycete. — J. Gen. Microbiology, *2,* 1948, s. 111—122.
4. *R. H. Bamberg:* A bacterium antibiotic to Ustilago zeae. — Phytopathology, *20,* 1930, s. 140.
5. *F. C. Bawden* og *G. G. Freeman:* The nature and behaviour of inhibitors of plant viruses produced by Trichothecium roseum Link. — J. Gen. Microbiology, *7,* 1952, s. 154—168.
6. *L. R. Bishop:* The resins of hops as antibiotics. — Symp. Soc. Exper. Biol., *3,* 1949, s. 101—104.
7. *A. M. Boyle:* Further studies of the bacterial necrosis of the giant cactus. — Phytopathology, *39,* 1949, s. 1029—1052.
8. *P. W. Brian:* Studies on the biological activity of griseofulvin. — Ann. Bot. *49,* 1949, s. 59—77.
9. *P. W. Brian:* The production of antibiotics by microorganisms in relation to biological equilibria in soil. Symp. Soc. Exper. Biol., *3,* 1949, s. 357—372.
10. *P. W. Brian:* Antibiotics produced by fungi. — Bot. Review, *17,* 1951, s. 357—430.
11. *P. W. Brian* og *H. G. Hemming:* Gliotoxin, a fungistatic metabolic product of Trichoderma viride. — Ann. Appl. Biol., *32,* 1945, s. 214—220.
12. *P. W. Brian* og *J. C. Mc. Gowan:* Origin of a toxicity to mykorrhiza in Wareham heath soil. — Nature, *155,* 1945, s. 637—638.
13. *P. W. Brian* og *J. C. Mc. Gowan:* Viridin: a highly fungistatic substance produced by Trichoderma viride. — Nature, *156,* 1945, s. 144—145.
14. *P. W. Brian* og *Joyce M. Wright:* Uptake of metabolites of soil microorganisms by plants. — Nature, *167,* 1951, s. 347—349.
15. *J. G. Brown* og *A. M. Boyle:* Penicillin treatment of crown gall. — Science, *100,* 1944, s. 528.
16. *F. E. Clark:* Soil microorganisms and plant roots. — Advances in Agron. *1,* 1949, s. 241—288.
17. *H. J. Conn* og *J. W. Bright:* Ammonification of manure in soil. — J. Agr. Res. *16,* 1919, s. 313—350.
18. *J. T. Curtis* og *Grant Cottam:* Antibiotic and autotoxic effects in prairie sunflower. — Bull. Torrey Bot. Club, *77,* 1950, s. 187—191.
19. *E. F. Davis:* The toxic principle of Juglans nigra as identified with synthetic juglone and its toxic effects on tomato and alfalfa plants. — Amer. J. Bot., *15,* 1928, s. 620.
20. *De Bary:* Die Erscheinungen der Symbiose. Foredrag. Strassburg 1879.
21. *E. T. Edwards:* The biological antagonism of Gibberella fujikuroi and Gibberella fujikuroi var. subglutinans to Trichoderma viride. — J. of Austral. Inst. of Agr. Science, *6,* 1940, s. 91—100.

22. *R. Emmerich, O. Løw* og *A. Korschun:* Die bakteriolytische Wirkung der Nucleasen und Nucleasen-Immunproteidine als Ursache der natürlichen und künstlichen Immunität. — Centralb. f. Bakt. I, *31,* 1902, s. 1—25.

23. *H. Erdtman* og *Jarl Gripenberg:* Antibiotic substances from the heart wood of Thuja plicata Don. — Nature, *161,* 1948, s. 719.

24. *H. Fellows:* Studies of certain soil-phases of the wheat take-all problem. — Phytopathology, *19,* 1929, s. 103.

25. *A. Fleming:* Antibacterial action of cultures of a Penicillium with special reference to their use in the isolation of B. influenzae. — Brit. J. Exper. Path., *10,* 1929, s. 226—236.

26. *G. L. Funke:* The influence of Artemisium absinthium on neighbouring plants. — Blumea, *5,* 1943, s. 281—293.

27. *S. D. Garrett:* Root disease fungi. Waltham, U.S.A., 1944.

28. *G. A. Glister* og *T. I. Williams:* Production of gliotoxin by Aspergillus fumigatus mut. helvola. — Nature, *153,* 1944, s. 651—652.

29. *J. J. Goodman* og *A. W. Henry:* Action of subtilin in reducing infection by a seed-borne pathogen. — Science, *105,* 1947, s. 320.

30. *D. Gottlieb et al.:* Endomycin, a new antibiotic. — Phytopathology, *41,* 1950, s. 393—400.

31. *D. Gottlieb* og *P. Siminoff:* The production and role of antibiotics in soil. II. Chloromycetin. — Phytopathology, *42,* 1952, s. 91—97.

32. *D. Gottlieb et al.:* The production and role of antibiotics. IV. Actidione and Clavacin. — Phytopathology, *42,* 1952, s. 493—496.

33. *K .F. Gregory et al.:* Antibiotics as agents for the control of certain damping-off fungi. — American J. of Botany, *39,* 1952, s. 405—415.

34. *K. F. Gregory et al.:* Antibiotics and antagonistic microorganisms as control against damping-off of alfalfa. — Phytopathology, *42,* 1952, s. 613—622.

35. *Erna Grossbard:* Antibiotic production by fungi on organic manures and in soil. — J. Gen. Microbiology, *6,* 1952, s. 295—310.

36. *F. Grove* og *Mc. Gowan, J. C.:* The identity of griseofulvin and curling factor. — Nature, *160,* 1947, s. 574.

37. *B. M. Gupta* og *W. C. Price:* Production of plant virus inhibitors by fungi. — Phytopathology, *40,* 1950, s. 642—652.

38. — Mechanism of inhibition of plant virus infection by fungal growth products. — Phytopathology, *42,* 1952, s. 45—51.

39. *J. E. Hampton:* Cure of crown galls with antibiotics. — Phytopathology, *38,* 1948, s. 11.

40. *J. L. Harper:* Studies in the resistance of certain varieties of banana to Panama disease. — Plant and Soil, *2,* 1950, s. 383—394.

41. *A. A. Hildebrand* og *P. M. West:* Strawberry root rot in relation to microbiological changes induced in root rot soil by the incorporation of certain cover crops. — Canad. J. Research C, *19,* 1941, s. 183—210.

42. *L. Hiltner:* Über neuere Erfahrungen und Probleme auf dem Gebiet der Bodenbakteriologie unter besonderer Berücksichtigung der Gründüngung und Brache. — Arb. Deutch. Landw. Ges., *98,* 1904, s. 59—78.
43. *A. E. Hitchcock* og *P. W. Zimmermann:* Absorption and movement of synthetic growth substances from soil as indicated by the responses of aerial part. — Contrib. Boyce Thomson Inst., 7, 1935, s. 447—476.
44. *J. A. Honing:* Over Rottingsbacterien uit slijmzieke tabak en djatti en enkele andre van slijmziekte verdachte planten. — Mededeelingen van Met Deli Proefstation te Medan, 7, *1912,* s. 223—253.
45. *G. W. Irwing et al.:* Partial antibiotic spectrum of tomatin, an antibotic agent from the tomato plant. — J. of Bact., *52,* 1946, s. 601—607.
46. *E. G. Jefferys:* The stability of antibiotics in soil. — J. Gen. Microbiology, 7, 1952, s. 295—312.
47. *H. L. Jensen:* Bacterial treatment of non-leguminous seeds as an agricultural practice. — Austral. J. Exper. Biol. and Med. Science, *4,* 1942, s. 117—120.
48. *Delia E. Johnson:* The antibiosis of certain bacteria to smuts and some other fungi. — Phytopathology, *21,* 1931, s. 843—863.
49. *James Johnson:* Plant virus inhibitors produced by micro-organisms. —Science, *88,* 1938, s. 552—553.
50. *H. Katznelson, A. G. Lochhead* og *M. I. Timonin:* Soil microorganisms and the rhizosphere. — Bot. Review, *14,* 1948, s. 543—588.
51. *C. J. King:* A method for the control of cotton root rot in the irrigated Southwest. — U. S. Dept. Agr. Dept. Circular, *nr. 425,* 1937, s. 1—9.
52. *G. B. Landerkin et al.:* A study of the antibiotic activity of actinomycetes from soils of northern Canada. — Canad. J. Research C, *28,* 1950, s. 690—698.
53. *C. Leben* og *R. W. Fulton:* The inhibition of virus symptom expression by sodium azide, potassium cyanide and two antibiotics. — Phytopathology, *41,* 1951, s. 23.
54. *C. Leben* og *G. W. Keitt:* The effect of an antibiotic substance on apple leaf infection of Venturia inaequalis. — Phytopathology, *37,* 1947, s. 14.
55. — Greenhouse tests of an antibiotic substance as a protectant spray. Ibid. *38,* 1948, s. 16.
56. — An antibiotic substance active against certain phytopathogens. — ibid. *38,* 1948, s. 899—906.
57. — Laboratory and greenhouse studies of antimycin preparations as protectant fungicides. — ibid. *39,* 1949, s. 529—540.
58. — Studies on the fungicidal activity of helixin. — ibid. *42,* 1952, s. 13.
59. — Studies on helixin in relation to plant disease control. — ibid. *42,* 1952, s. 168—170.
60. *R. J. Ledingham et al.:* The significance of the bacterial flora on wheat seed in inoculation studies with Helminthosporium sativum — Sci. Agr. *29,* 1949, s. 253—262.

61. *I. M. Lewis:* Bacterial antagonism with special reference to the effect of Pseudomonas fluorescens on spore-forming bacteria of soil. — J. of Bact., *17,* 1929, s. 89—103.

62. *Justus von Liebig:* Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. — Braunschweig 1840.

63. *A. G. Lochhead* og *G. B. Landerkin:* Aspects of antagonisms between microorganisms in soil. — Plant and Soil, *1,* 1949, s. 271—276.

64. *A. G. Lochhead* og *R. H. Thexton:* Qualitative studies of soil microorganisms VII. The »rhizosphere effect« in relation to the amino acid nutrition of bacteria. — Canad. J. Research C, *25,* 1947, s. 20—26.

65. *W. F. Loehwing:* Root interactions of plants. — Bot. Review, *3,* 1937, s. 195—239.

66. *E. Russel, Mac Donald* og *C. J. Bishop:* Phloretin: An antibacterial substance obtained from apple leaves. — Canad. J. of Bot. *30,* 1952, s. 486—489.

67. *Norma Martin* og *D. Gottlieb:* The production and role of antibiotics in soil. III. Terramycin and Aureomycin. — Phytopathology, *42,* 1952, s. 294—296.

68. *J. W. Mc. Gahen:* Soil amendments in relation to the actinomycete-population and the antibiotic index of sugar-cane soil. — Phytopathology, *41,* 1951, s. 25.

69. *C. H. Meredith:* The antagonism of Actinomyces to Fusarium oxysporum. — Phytopathology, *33,* 1943, s. 403.

70. — The antagonism of soil organisms to Fusarium oxysporum cubense. —ibid. *34,* 1944, s. 426—432.

71. — Soil actinomycetes applied to banana plants in the field. — ibid. *36,* 1946, s. 983—987.

72. *J. W. Mitchell:* Translocation of streptomycin in bean plants and its effect on bacterial blights. — Science, *115,* 1952, s. 114.

73. *R. B. Mitchell et al.:* Soil bacteriological studies on the control of the Phymatotrichum root rot of cotton. — J. Agr. Research, *63,* 1941, s. 535—548.

74. *M. I. Nakhimovskaia:* The antagonism between actinomycetes and soil bacteria. — Microbiology/ U.S.S.R./ *6,* 1937, s. 131—157.

75. *A. S. Newman* og *A. G. Norman:* The activity of subsurface soil populations. — Soil Science, *55,* 1943, s. 377—391.

76. *Louis G. Nickell:* Stimulation of plant growth by antibiotics. — Proc. of the Soc. Exper. Biol. and Med. *80,* 1952, s. 615—617.

77. *L. G. Nickell* og *P. R. Burkholder:* Inhibition of Azotobacter by soil actinomycetes. — J. Amer. Soc. Agron., *39,* 1947, s. 771—779.

78. *P. E. Nilsson:* Något om relationerna mellan växten och markens mikroflora. — Kgl. Lantbruksakad. Tid., *89,* 1950, s. 262—273.

79. *Adolf Opperman:* Das antibiotische Verhalten einiger holzzersetzende Basidiomyceten zueinander und zu Bakterien. — Arch. f. Mikrobiologie, *16,* 1951, s. 364—409.

80. *E. M. Osborne* og *John L. Harper:* Antibiotic production by growing plants of Leptosyne maritima. — Nature, *167,* 1951, s. 685—686.

81. *A. E. Oxford et al.:* Griseofulvin $C_{17}H_{17}O_6Cl$, a metabolic product of Penicillium griseofulvum Dierck. — Biochem. Journ., *33,* 1939, s. 240—248.

82. *A. E. Oxford* og *B. N. Singh:* Factors contributing to the bacteriolytic effect of species of myxococci upon viable eubacteria. — Nature, *158,* 1946, s. 745.

83. *L. Pasteur* og *J. Joubert:* Charbon et Septicémie. — Compt. rend. Acad. d. Sc. (Paris), *85,* 1877, s. 101—115.

84. *D. Perlman:* Physiological studies on the actinomycetes. — Bot. Review, *19,* 1953, s. 46—97.

85. *Onni Pohjakallio, Arvi Salonen* og *Eini Laakkonen:* Investigations into the bacteria antibiotically affecting the fungus Sclerotinia trifoliorum Erikss. — Physiol. Plant., *2,* 1949, s. 312—322.

86. *Onni Pohjakallio* og *Arvi Salonen:* On the appearance and significance of fungi and bacteria antibiotically affecting the fungus Sclerotinia Trifoliorum Erikks. — J. of Scient. Agr. Soc. of Finland, *22,* 1950, s. 63—67.

87. *C. L. Porter:* Concerning the characters of certain fungi as exhibited by their growth in the presence of other fungi. — Amer. J. Bot., *11,* 1924, s. 168—188.

88. *M. C. Potter:* On a method of checking parasitic diseases in plants. J. Agr. Sc., *3,* 1908, s. 102—107.

89. *D. Pramer* og *R. L. Starkey:* Decomposition of streptomycin. — Science, *113,* 1951, s. 127.

90. *D. F. Ribeiro:* Penicillin action on the germination of seeds. — Science, *104,* 1946, s. 18.

91. *J. W. Rouatt* og *R. G. Atkinson:* The effect of the incorporation of certain cover crops on the microbiological balance of potato scab infested soil. — Canad. J. Research C, *28,* 1950, s. 140—152.

92. *J. W. Rouatt, M. Lechevalier* og *S. A. Waksman:* Distribution of antagonistic properties among actinomycetes isolated from different soils. — Antibiotics and Chemotherapy, *1,* 1951, s. 185—192.

93. *A. Schatz* og *E. L. Hazen:* The distribution of soil microorganisms to fungi pathogenic for man. — Mycologia, *40,* 1948, s. 461—478.

94. *P. Siminoff* og *D. Gottlieb:* The production and role of antibiotics in soil. 1. The fate of streptomycin. — Phytopathology, *41,* 1951, s. 420 430.

95. *C. W. Slagle et al.:* Inhibition of plant virus infection by growth products of Neurospora. — Phytopathology, *42,* 1952, s. 240—244.

96. *R. R. Smeby, Curt Leben* og *C. W. Keitt:* Production and purification of the antibiotic helixin. — Phytopathology, *42,* 1952, s. 506—510.

97. *W. J. Smith:* Effect of penicillin on seed germination. — Science, *104,* 1946, s. 411—413.

98. *Johanna Cornelia Sobels:* Nutrition de quelques Myxomycetes en cultures pures et associees et leurs proprietes antibiotiques. — Disp. Gouda, 1950.

99. *G. J. Stessel et al.:* Studies on an antifungal antibiotic produced by Bacillus subtilis. — Phytopathology, *42,* 1952, s. 20.

100. *J. S. Stickney* og *P. R. Hoy:* Toxic action of black walnut. — Trans. Wis. State Hort. Soc., *11,* 1881, s. 166—167.

101. *W. N. Takahashi:* A virus inactivator from yeast. — Science, *95,* 1942, s. 586.

102. — Properties of a virus inactivator from yeast. — ibid. *104,* 1946, s. 377.

103. *A. C. Thaysen* og *K. R. Butlin:* Inhibition of the development of Fusarium oxysporum cubense by a growth substance produced by Meredith's actinomycete. — Nature, *156,* 1945, s. 781—787.

104. *R. C. Thomas:* A bacteriophage in relation to Stewart's disease of corn. — Phytopathology, *25,* 1935, s. 371—372.

105. *J. Tyndall:* The optical deportment of the atmosphere in relation to the phenomenon of putrefaction and infection. — Phil. Trans. Roy. Soc., London, *166,* 1876, s. 27—74.

106. *L. E. Tyner:* The effect of crop debris on the pathogenicity of cereal root-rotting fungi. — Canad. J. Research C., *18,* 1940, s. 289—306.

107. *Selman A. Waksman:* Microbial antagonisms and antibiotic substances. — 2. ed., New York, 1947.

108. *Selman A. Waksman:* Soil Microbiology. — New York 1952.

109. *V. R. Wallen* og *A. J. Skolka:* Antibiotic XG as a seed treatment for the control of leaf and pod spot of peas caused by Ascophyta pisi. — Canad. J. Research C, *28,* 1950, s. 623—636.

110. *K. H. Wallhäusser:* Die antibiotischen Beziehungen einer natürlichen Mikroflora. — Archiv f. Mikrobiologie, *16,* 1951, s. 201—236.

111. — Untersuchungen über das antagonistische Verhalten von Mikroorganismen am natürlichen Standort. — ibid. *16,* 1951, s. 237—251.

112. *A. Van Luijk:* Antagonisms between various microorganisms and different species of the genus Pythium, parasitizing upon grasses and lucerne. — Mededel. Lab. Willie Com. Schol., Baarn, *14,* 1938, s. 43—83.

113. *R. Weindling:* Trichoderma lignorum as a parasite of other fungi. — Phytopathology, *22,* 1932, s. 837—845.

114. *R. Weindling* og *A. H. Emerson:* The isolation of a toxic substance from the culture filtrat of Trichoderma. — Phytopathology, *26,* 1936, s. 1068—1070.

115. *R. Weindling:* Microbial antagonism and disease control. — Soil Science, *61,* 1946, s. 23—30.

116. *A. Whiffen:* The production, assay and antibiotic activity of actidione, an antibiotic from Streptomyces griseus. — J. of Bact., *56,* 1948, s. 283—291.

117. *A. Gerhard Winter* og *Rosmarie von Rümker:* Die Mikroflora der Rhizosfære als resistenzbestimmender Faktor. — Archiv f. Mikrobiologie, *15,* 1950, s. 72—84.

118. *A. G. Winter* og *Lisel Willeke:* Untersuchungen über Antibiotica aus höheren Planzen und ihre Bedeutung für die Bodenmikrobiologie und Pflanzensoziologie. — Naturwissensch., *38,* 1951, s. 262—264, s. 354, s. 457—458.

120. *A. G. Winter:* Untersuchungen über die Aufnahme von Penicillin und Streptomycin durch die Wurzeln von Lepidium sativum L und ihre Beständigkeit in natürlichen Böden. — Zeitschrift f. Botanik, *40,* 1952, s. 153—172.

121. *R. K. S. Wood:* The control of diseases of lettuce by the use of antagonistic microorganisms. — Ann. Appl. Biol., *38,* 1951, s. 203—230.

122. *Paul Vuillemin:* Antibiose et Symbiose. Association Francaise pour l'Avancement des Sciences. Paris 1889.

Virussygdomme hos korn.

Af H. Rønde Kristensen

Indtil de allerseneste år har Vesteuropa været forskånet for virusangreb i de almindeligst dyrkede kornarter o. a. græsarter (bortset fra virusangreb i majs), men i 1950 fandt man i England mosaiklignende symptomer i hundegræs *(Dactylis glomerata)*, og siden da er det lykkedes den engelske virusforsker, Kenneth M. Smith at overføre denne mosaiksyge til sunde planter af samme græsart — både ved mekanisk saftinokulation og ved hjælp af lusearterne *Myzus persicae* (ferskenlusen) og *Macrosiphum euphorbiae*.

Endnu har det dog ikke været muligt at overføre sygdommen til vore almindelige kornarter.

I Østeuropa og i andre verdensdele har der imidlertid både hos hvede, rug, byg og havre i adskillige år forekommet flere alvorlige virussygdomme. Følgende lande har i så henseende været hjemsøgt: Rusland, Ægypten, Sydafrika, Japan, Canada og U. S. A.

Særlig fra U. S. A. foreligger mange beretninger om adskillige kornviroser, der i årenes løb har forvoldt overordentlig stor skade, og følgelig har man da også i U. S. A. udført adskillige forsøg og undersøgelser for at belyse disse sygdomme nærmere.

Får nogle af disse viroser indpas her i landet, vil det være til overordentlig stor gene for landbruget, og alle foranstaltninger, der kan tjene til at hindre dette, bør gennemføres.

Sker det trods alt, at en eller flere af korn-viroserne dukker op herhjemme, vil det være af stor betydning, at der straks slås alarm, da der herved vil være chancer for at hindre den videre udbredelse. Og det er i den forbindelse værd at erindre, at adskillige ondartede sygdomme ved deres første optræden i et land

er blevet ignoreret på grund af deres meget spredte optræden; herved har de vundet fodfæste og er måske blevet så udbredte, at udryddelse har været umulig eller i hvert fald overmåde vanskelig og bekostelig.

En forudsætning for at opdage nye sygdommes optræden er imidlertid, at man kender lidt til disse sygdommes forløb og til de symptomer, der fremkaldes i de angrebne planter, og af den grund skal der nedenfor beskrives nogle af de vigtigste kornviroser, idet det dog bør fremhæves, at beskrivelsen naturligvis gælder for de pågældende sygdommes optræden i andre lande — altså under andre vækstbetingelser end de, der findes her i landet. Følgelig kan man ikke regne med, at de pågældende sygdomme vil optræde på nøjagtig samme måde i Danmark, men nogen vejledning vil en sådan beskrivelse dog forhåbentlig kunne give.

De vigtigste virussygdomme hos korn er følgende:

I. Hvedemosaiksyge (i U. S. A. og Japan).
II. Hvedemosaiksyge i Rusland.
III. Havremosaiksyge.
IV. Hvede-stregmosaiksyge.
V. Gul dværgsyge.
VI. Falsk stribesyge.
VII. Falsk rosette.
VIII. Hvede-dværgsyge.

I. Hvedemosaiksyge (»Wheat mosaic«).

Synonymer: »Soil-borne wheat mosaic«, »Prairie wheat mosaic«, »Eastern wheat mosaic«, »The eastern soil-borne wheat mosaic«, »Wheat rosette« og »Wheat mosaic rosette«.

Sygdommen blev første gang iagttaget i 1919, nemlig i staten Illinois i U. S. A., men den findes nu også i Indiana, Virginia, North Carolina, South Carolina, Maryland og Missouri.

Endvidere findes sygdommen i Japan.

I begyndelsen antog man, at der var tale om svampesygdomme, enten goldfodsyge, der fremkaldes af hvededræbersvampen *(Ophiobulus graminis)* eller stribesyge *(Helminthosporium gramineum)*, men dette blev ret hurtigt modbevist. En overgang troede man, at sygdommen skyldtes angreb af den hessiske flue *(Mayetiola destructor)*, idet den skade, dette dyr forvolder, kunne minde

lidt om det sygdomsbillede, der fremkaldes af hvedemosaiksygeviruset.

I 1925 påviste den amerikanske plantepatolog H. H. Mc Kinney sygdommens virusnatur.

Smitteforhold og sygdomsudvikling.

Allerede i 1923 var man klar over, at hvedemosaiksyge særlig optrådte på visse jorder, og talrige undersøgelser siden da har fastslået, at der her er tale om en virussygdom med jordsmitte, hvilket, da det blev opdaget, var noget ganske usædvanligt, idet man da ikke kendte andre viroser, hvor smitstoffet kunne eksistere i jorden.

Flere forskellige jordtyper kan tilsyneladende huse det smitstof, der fremkalder hvedemosaiksyge, men i fugtige jorder »holder« det sig bedre end i tørre jorder. Efter 6 års forløb har man således konstateret smitstoffet i flodslam.

Hvorvidt viruset findes i forbindelse med bestemte jordpartikler, i gamle planterester eller i jordboende organismer vides ikke.

Da viruset kan bevare infektiviteten temmelig længe — selv i lufttørret jord — vil der både ved oversvømmelser og jordfygninger være mulighed for spredning til »sunde« marker.

I forsøg, hvor man blandede 1 del »syg« jord med 10.000 dele »sund« jord, var der efter 4 års dyrkning med hvede i denne jord tilstrækkeligt smitstof til at inficere mange planter. Sygdommen kan udvikles, hvad enten den »syge« jord er nedenunder, ovenover, på siden af eller endog i en vis afstand fra de udsåede frø. Selv hvor »syg« jord blev placeret i sund jord indtil 25 cm under frøet, blev de fremkomne planter syge.

Smitstoffet kan ikke fjernes fra den »syge« jord ved kraftige gennemskylninger med vand.

Derimod kan viruset ødelægges, når jorden varmebehandles eller behandles med formaldehyd.

Sædskifte med fem års omdrift formindskede skaden på de påvirkede jorder, men ikke tilstrækkeligt til af den grund at anbefale et sådant sædskifte.

Hverken frøsmitte eller insektoverføring er påvist, men derimod er det lykkedes at overføre hvedemosaiksyge-viruset fra syge til sunde planter ved mekanisk saftsmitte. Denne overføring fore-

går dog ikke særlig let, hvorfor man næppe i praksis behøver at regne med saftsmitte.

Ved forsøg har det vist sig, at infektionsperioden er begrænset til frøplantestadiet.

Allerbedst smittes planterne (fra jorden), når de er 4 uger gamle, og både når de er yngre og ældre er de mindre modtagelige. Under favorable smittebetingelser er en uge i »syg« jord tilstrækkelig til, at frøplanterne kan inficeres.

Infektionen er i høj grad afhængig af både jordtemperatur og jordfugtighed. Ved et forsøg, hvor fire jordtemperaturer (10°, 16°, 23°, 30° C) blev anvendt, forekom infektion kun ved 10° og 16° C.

Infektionen favoriseres af høje jordfugtigheder; ved lave fugtighedsgrader forekom overhovedet ingen symptomer i forsøgsplanterne. Hvedemosaiksyge har da også været mest ondartet i sæsoner, hvor den forudgående vinter har været særlig regnrig. I den egentlige vækstperiode er rigelig regn derimod medvirkende til at svække angrebet, idet plantevæksten fremmes.

Symptomer.

Sygdomsbilledet hos angrebne planter afhænger af både sort og vækstbetingelser samt af, hvilken form (linie) af viruset, der optræder.

Man skelner i U. S. A. mellem to former af det jordbårne hvedemosaikvirus, nemlig gul mosaik og grøn mosaik. I mange tilfælde — måske de fleste — optræder disse former dog sammen i de syge planter.

Hvedemosaiksyge forekommer kun på efterårssået korn, men det er meget sjældent at se mosaiksymptomer allerede om efteråret. Har det været meget køligt i den første tid, efter at kornet er sået, hænder det dog, at en svag mosaikspætning ses samme år, men i almindelighed er det først om foråret, at sygdommen kan erkendes. I angrebne marker ses da større eller mindre gullige til lysegrønne »pletter« fra 30 cm til 15 meter eller mere i tværsnit. Undertiden er alle planterne i en mark misfarvede.

På afstand kan mosaikangrebet minde om frostskade, oversvømmelsesskade eller ernæringsmangel, men undersøger man de enkelte planter nøjere, er det relativt let at erkende mosaiksygen.

Dette gælder særlig, når planterne netop er begyndt at vokse kraftigt til om foråret og før aksdannelsen. I denne periode ses en mere eller mindre kraftig mosaikspætning, og denne kan sædvanligvis ses, så længe planterne er grønne.

Spætningen består af uregelmæssigt formede streger og pletter af bleggrøn til lysegul farve. Den bleggrønne eller lysegule farve kan undertiden dække størstedelen af de angrebne blade, således at det normalt grønne bladvæv optræder som streger og pletter.

Hos nogle hvedesorter udvikles i mosaikinficerede planter en særlig alvorlig sygdom, som amerikanerne kalder rosette. Tidligere regnede man med, at denne sygdom kunne optræde uafhængigt af hvedemosaiksygen, og at den fremkaldtes af et særligt virus, men man er nu klar over, at rosette-sygdommen kun er visse sorters reaktion overfor infektion med hvedemosaiksygeviruset.

Rosette er først og fremmest karakteriseret ved dannelsen af usædvanlig mange skud, der i sig selv er meget korte, og som ligeledes bærer korte blade. Herved får hele planten et dværgagtigt, kompakt udseende. Mosaikspætningen i bladene på sådanne planter bliver efterhånden temmelig udvisket, idet bladfarven bliver blågrøn, en kulør, der ofte bevares resten af vækstperioden. I andre tilfælde dør de rosetteagtige planter tidligt.

Rosette synes altid at være forbundet med den linie af mosaikviruset, der fremkalder grøn mosaik.

Men også den gule mosaik kan svække modtagelige planter overordentlig meget. I nogle tilfælde dræbes planterne og i andre tilfælde reduceres antallet af skud og aks, sidstnævnte bliver kortere, modningen forsinkes, og kornvægten nedsættes.

Foruden de symptomer, der kan iagttages med det blotte øje, findes der andre og tilsyneladende helt sikre diagnostiske kendetegn, hvorved det jordbårne hvedemosaiksyge-virus kan erkendes i angrebne planter. Disse har nemlig vist sig at indeholde såkaldte intracellulære legemer i det syge plantevæv, og sådanne legemer er aldrig fundet i sundt plantevæv.

Sygdommens økonomiske betydning.

I 1923 berettes fra Illinois om udbyttenedgange på indtil 75 pct. på grund af mosaikangreb i hveden. Der var dog her tale

om tilfælde, hvor betingelserne for sygdommen havde været meget favorable. Men selv under almindelige vækstbetingelser forekom angreb, der nedsatte udbyttet med 40 pct.

I en beretning fra Illinois i 1936—37 nævnes, at udbyttereduktionen på grund af hvedemosaik varierer fra 0 til 90 pct.

Der, hvor skaden var særlig alvorlig, skyldtes det kombination af kraftig »smittet« jord, gode betingelser for sygdommen og anvendelse af modtagelige hvedesorter.

Det fremhæves i beretningen, at tabene blandt andet havde været store hos de nye højtydende sorter »Brill« og »Cheyenne«, der desværre havde vist sig meget modtagelige.

En beretning fra 1952 omtaler udbytteforsøg med tre forskellige kategorier af hvedesorter, nemlig resistente, moderat resistente og meget resistente. Alle sorter blev sået i både »syg« og »sund« jord. For første sortskategoris vedkommende var der ingen udbytteforskel på de to jordtyper.

Anden kategori gav 11,4 pct mindre udbytte, og de meget modtagelige sorter gav 17,8 pct. mindre udbytte i den syge jord.

Forebyggelse.

Ifølge de amerikanske undersøgelser og forsøg synes den eneste praktisk gennemførlige foranstaltning til forebyggelse af hvedemosaiksyge at være anvendelse af modstandsdygtige sorter, og i U. S. A. har man i forædlingsarbejdet med de forskellige hvedesorter i høj grad søgt at tiltrække mosaikresistente sorter, hvoraf der nu også findes en mængde.

Det gælder dog her som i andre tilfælde, at resistensen ikke altid holder. I 1952 berettes således, at Atlashveden, der ikke tidligere havde været angrebet, nu også var hjemsøgt af hvedemosaiksyge. D.v.s., at man i lande, hvor hvedemosaiksyge optræder, stadig må lægge megen vægt på resistensforædlingen.

Fra endnu en Illinois-beretning i 1952 fremhæves det, at hvis resistente hvedesorter ikke var blevet fundet, ville hvede næppe kunne dyrkes i de dele af staten, hvor hvededyrkningen nu spiller en meget stor rolle.

Den jordbårne hvedemosaiksyge angriber i øvrigt også byg og rug, men det synes dog først og fremmest at være hvede, der lider under angrebene.

Mangeblomstret hejre *(Bromus commutatus)*, der er enårig, har også vist sig modtagelig, men ellers er de fleste vilde græsser tilsyneladende immune.

Andre typer af hvedemosaiksyge i U. S. A.

Foruden ovennævnte jordbårne hvedemosaiksyge er der i U. S. A. fundet andre typer af hvedemosaiksyge. Disse synes dog ikke tilnærmelsesvis så betydningsfulde som den jordbårne hvedemosaiksyge og skal derfor ikke omtales nærmere her.

Hvedemosaiksyge i Ægypten.

Fra Ægypten foreligger også beretninger om mosaiksyge i hvede. Denne mosaiksyge, der allerede i 1927 optrådte ret alvorligt, synes ikke at være identisk med den jordbårne hvedemosaiksyge i U. S. A.

II. Hvedemosaiksyge i Rusland.

I 1940 berettes fra Rusland, at en hvedemosaiksyge, der foruden hvede også angriber byg, havre og rug, optræder i mange korndyrkende områder af Rusland, og der nævnes afgrødetab i vinterhveden fra 40—80 pct.

I modsætning til den almindelige hvedemosaiksyge i U. S. A. har den russiske mosaiksyge ikke jordsmitte eller saftsmitte, men overføres derimod af insekter, nemlig cikaden, *Deltocephalus striatus*, der i øvrigt er meget almindelig i Danmark. Inkubationstiden er 15—18 døgn.

Både forårs- og efterårssået korn angribes. Symptomerne, der varierer med kornart, sort og årstid, består ofte i, at bladene bliver fyldt med gullige og grønlige pletter; de syge planter udvikles sent og får sjældent kerner.

Det har vist sig, at angrebne planter indeholder langt mere sukker end normalt, hvorimod kvælstofmængden er noget mindre ligesom indholdet af fosforsyre også synes at være lavere i syge planter.

Ved anatomiske undersøgelser er der i syge planter påvist sivævsnekrose, formindsket plastidevækst og et unormalt højt antal cellekerner.

Ved såtidsforsøg har det vist sig, at tidligt sået hvede er mere

modtagelig for mosaiksyge end den sent sådede, medens det hos havre er den sent sådede, der er mest modtagelig.

Det fremhæves i øvrigt, at hvis man kan undgå at få vintersæden angrebet, er faren for infektion af vårsæden minimal.

III. Havremosaiksyge (Mosaic of winteroats).

Synonymer: »Mosaic-chlorosis of oats«.

De første beretninger om havremosaiksyge i U. S. A. melder om angreb i 1943, hvilket synes at være første år, man har bemærket sygdommen, der nu findes i staterne Alabama, Georgia, North Carolina og South Carolina. I 1944 skulle sygdommen have været særlig alvorlig.

Sygdommen har jordsmitte, men fremkaldes åbenbart af et andet virus end det, der forårsager den jordbårne hvedemosaiksyge, idet hvedesorter, der er stærkt modtagelige for hvedemosaiksyge, ikke angribes, når de sås i jord, der indeholder havremosaiksyge-viruset.

Havremosaiksyge kan — omend med vanskelighed — overføres ved mekanisk saftsmitte, og på den måde er det lykkedes at smitte både havre og hvede, men i praksis behøver man kun at regne med smitte fra jorden og altså kun på havreplanter. Frøsmitte forkeommer ikke, og insektsmitte er heller ikke påvist.

I U. S. A. regner man kun med smittefare for den efterårssådede havre, hvorimod risikoen for infektion af forårssået havre skulle være minimal.

Infektionen favoriseres af efterårstemperaturer på 15—17° C over en periode på 35—60 døgn.

Symptomerne, der i reglen først ses om foråret, bliver tydeligst i køligt vejr. Ved temperaturer på 21° C eller derover er symptomerne svage, eller de forsvinder måske helt.

Selv om infektionsprocenten i 1945 var lige så stor som i 1944 var skaden i førstnævnte år dog langt mindre, sandsynligvis fordi forårstemperaturen var højere end i 1944.

Symptomer.

Som ovenfor nævnt viser symptomerne sig almindeligvis først om foråret, men fremkommer da ofte ret tidligt, nemlig så snart væksten begynder.

På bladene fremkommer klorotiske streger og pletter, hvis farve afhænger af både havresort, vækstbetingelser og virusform (linie). Også her optræder nemlig to forskellige viruslinier, der fremkalder henholdsvis topblad-mosaiksyge (Apical-mosaic) og øjeplet-mosaiksyge (Eyespot-mosaic).

Topblad-mosaiksyge, der er den mest dominerende mosaiktype, viser sig i flere havresorter ved, at bladene får lysegrønne-gule striber eller pletter, og disse er begrænset til det øverste af de tre topblade på planterne. Det sidst udfoldede blad har for det meste den kraftigste klorose, sædvanligvis i form af korte, brudte striber.

Øjeplet-mosaiksyge karakteriseres ved, at bladene på de angrebne planter bliver fyldt med pletter og ringe. Det yderste af pletterne er ofte askegråt, medens centrene i begyndelsen er grønne for dog senere at blive klorotiske. Undertiden forekommer en rød eller purpurfarvet pletning. Syge blade dør ret hurtigt. I modsætning til topblad-mosaiksygens symptomer, der senere på vækstperioden ofte forsvinder, er øjepletmosaik-symptomerne vedvarende.

Forebyggelse.

»Syg« jord kan befris for smitstoffet ved dampsterilisering eller behandling med formaldehyd eller klorpikrin, men sådanne behandlinger er naturligvis ikke praktisk gennemførlige i stor stil.

Som nævnt er der næppe risiko for alvorlig infektion, hvor forårssået havre anvendes, men den sikreste og antagelig mest anbefalelsesværdige udvej er at anvende resistente sorter, hvoraf der i U. S. A. findes mange.

Dyrker man modtagelig vinterhavre på »syg« jord, kan udbyttereduktionen iflg. amerikanske beretninger blive overordentlig stor (indtil 50 pct. udbyttenedgang).

IV. Hvede-stregmosaiksyge (»Wheat streak-mosaic«).

Synonymer: »Streak«, »Yellow streak-mosaic«, »Wheat yellow streak-mosaic«, »Plains wheat mosaic« og »Western wheat mosaic«.

Sygdommen blev i U. S. A. iagttaget så tidligt som i 1922. Særlig i Kansas har der været alvorlige angreb, således i 1930,

1932 og sidste gang i 1949. I Canada blev sygdommen første gang fundet i 1952, da der om efteråret viste sig angreb i mange marker med vinterhvede, som var sået i august—september.

Hvede-stregmosaiksygeviruset har et stort værtplanteområde indenfor græsserne. Foruden hvede, byg, havre og rug angribes bl. a. følgende græsslægter: Kvik *(Agropyron)*, hejre *(Bromus)*, fingeraks *(Digitaria)*, marehalm *(Elymus)*, kanariegræs *(Phalaris)* og skærmaks *(Setaria)*.

I de fleste tilfælde er havre og marehalm symptomløse smittebærere.

Sygdommen har ikke jordsmitte, men overføres let ved mekanisk saftsmitte.

I 1924 var man af den formening, at cikader *(Balclutha sp.)* kunne overføre sygdommen, men dette synes ikke at være tilstrækkeligt bevist.

I en beretning fra 1952 nævnes, at sygdommen kan overføres af lusearten *Toxoptera graminum*, men nærmere data herom foreligger ikke.

Frøsmitte forekommer ikke.

Visse undersøgelser tyder på, at sygdommen overføres til kornarterne i perioden juni—september, og højst sandsynligt stammer smitten i mange tilfælde fra vilde græsser i grøfter og vejkanter. Man har i hvert fald fundet flere af disse planter inficeret af stregmosaiksyge-viruset.

Symptomer.

I modsætning til flere andre kornvira fremmes symptomudviklingen her af høj temperatur.

Hvor mekanisk saftinokulation anvendtes, forekom symptomerne ved 28° C (lufttemperatur) allerede efter 5 døgns forløb, hvorimod det ved 16° C varede 23 døgn før symptomfremkomsten.

Symptomerne varierer med kornarten, men udvikles kraftigst i hvede. Her fremkommer i bladene grønliggule til gule striber (brudte eller kontinuerlige) parallelt med bladnerverne. Undertiden bliver hele bladfladen klorotisk. De tidligst fremkomne symptomer om foråret kan forveksles med de symptomer, kvælstofmangel fremkalder.

Stregmosaiksyge kan svække modtagelige planter meget, så høstudbyttet reduceres, og kvaliteten af kornet bliver nedsat.

I 1952 var således flere canadiske hvedemarker så medtagne på grund af stregmosaiksygeangreb, at det simpelthen ikke kunne betale sig at høste afgrøden.

Forebyggelse.

Da både vinter- og forårssæd er modtagelige for angreb af stregmosaiksyge, vil det i truede områder sandsynligvis være heldigt med en vis afstand mellem efterårs- og forårssået korn. Noget vanskeligere vil det derimod blive at fjerne den risiko, som vilde græssers nærhed indebærer.

I U. S. A. prøver man først og fremmest på at undgå sygdommen ved anvendelse af modstandsdygtige kornsorter, og ved tiltrækningen af nye sorter sætter man et stort afprøvningsarbejde i gang, hvor de nye sorters resistens over for stregmosaiksyge bliver undersøgt. Dette lader sig relativt let gøre, da sygdommen som tidligere nævnt let overføres ved mekanisk saftsmitte, og fra amerikansk side er anvist hurtige og let gennemførlige smittemetoder.

V. Gul dværgsyge (»Yellow dwarf«).

Synonymer: »Cereal yellow dwarf« og »Barley yellow dwarf«.

Siden 1947 har der i Kalifornien af og til været iagttaget enkelte byg- og havreplanter, der udviste symptomer på »gul dværgsyge«, men disse spredte tilfælde blev ikke ofret større opmærksomhed.

I april 1951 optrådte imidlertid pludseligt næsten overalt i de korndyrkende områder i Kalifornien en stærk gulfarvning af planterne, særlig i bygmarkerne. Til at begynde med blev denne gulfarvning tilskrevet ernæringsforstyrrelser, men omfattende undersøgelser har klarlagt, at der var tale om en virussygdom, der også i 1952 var temmelig alvorlig i Kalifornien. — Også i Arkansas har gul dværgsyge været ondartet i 1951—52.

De foretagne undersøgelser viser, at sygdommen ikke har jordsmitte, at den ikke overføres med frøet, og at mekanisk saft-

smitte heller ikke forekommer. — Derimod overføres sygdommen med lus, og foreløbig er det påvist, at følgende fem lusearter kan overføre gul dværgsyge:

Macrosiphum granarium
Macrosiphum dirhodum
Rhopalosiphum prunifoliae
Rhopalosiphum maidis
Toxoptera graminum

Førstnævnte luseart har i forsøgene vist sig mest effektiv som »overfører« med en gennemsnitlig overføringsprocent på 93,2.

De første symptomer fremkom 2—3 uger efter, at de infektive lus blev anbragt på forsøgsplanterne. Forinden havde lusene suget 3 døgn på syge planter. Når lusene først een gang har optaget virussmitstoffet, er de tilsyneladende smittedygtige resten af deres levetid, d.v.s. at de har mulighed for at smitte et meget stort antal planter.

Ved hjælp af luseoverføring har det været muligt at overføre viruset, der fremkalder gul dværgsyge, til ikke mindre end 19 forskellige græsser, deriblandt byg, havre, hvede, rug, kanariegræs *(Phalaris)*, hejre *(Bromus)* og svingel *(Festuca)*. I den amerikanske beretning nævnes endvidere, at flere græsarter kan optræde som symptomløse smittebærere. Dette forhold i forbindelse med de store luseforekomster i 1951 og 1952 er rimeligvis forklaringen på de voldsomme og pludselige udbrud i Kalifornien de pågældende år.

Gul dværgsyge forvolder langt den største skade i byg og havre, hvorimod skadevirkningen som regel er noget mindre i hvede og kun af underordnet betydning i rug.

Symptomerne varierer overordentlig meget med kornarten.

Symptomer hos byg.

Hos byg er hovedsymptomerne en karakteristisk skinnende gulfarvning af bladene tillige med en svækkelse af planterne (deraf sygdomsnavnet, gul dværgsyge).

I øvrigt afhænger symptomerne af sorten samt af de inficerede planters alderstrin, men begynder i alle tilfælde med den omtalte gulfarvning.

Hvor planterne smittes i frøplantestadiet, begynder bladene at blive gule 12—15 dage efter smitteoverføringen. Som regel begynder gulfarvningen i bladspidserne og fortsætter derefter nedad — hovedsagelig langs bladranden — og gradvis fortrænges al den grønne farve fra bladene. Farven ligner ikke den sygelig klorotiske gulfarvning på byg, der udvikles ved kvælstofmangel, i koldt vejr eller på vandlidende jord, men er som nævnt skinnende (gylden) gul. De sidste bladområder, der gulfarves, er dem, der er nærmest hovednerverne på bladene.

I enkelte sorter begynder gulfarvningen undertiden som uregelmæssigt formede pletter midt på bladfladerne, men efterhånden breder gulfarvningen sig også her til hele bladfladen.

De dele af planten, der forbliver grønne, er ofte mørkere grønne end normalt — næsten blågrønne. Dette er særligt tilfældet under gode ernæringsforhold. Bladene på inficerede planter er oprette og tilsyneladende tykkere og stivere end normalt. Nogle få sorter får tydeligt savtakkede bladrande i tilfælde af angreb, ligesom nyvæksten hos nogle sorter får grønne og gule striber på langs.

Det andet karakteristiske hovedsymptom på gul dværgsyge er den voldsomme vækstreduktion, der forekommer hos de følsomme sorter. Allerede en måned efter smitteoverføringen er inficerede planter kun halvt så store som sunde, og de bliver sjældent (hos følsomme sorter) over 15 cm høje.

Selv om væksten praktisk taget ophører hos sådanne planter, forbliver de dog i live i forbavsende lang tid, hvis de ikke overvokses af tilstødende sunde planter. Rodsystemet hos en inficeret plante er svækket i samme grad som toppen. Hvis tørke forekommer samtidig med alvorlige angreb af gul dværgsyge, forhøjes skaden, idet planterne med deres dårlige rodnet er ude af stand til at optage tilstrækkeligt vand.

Hvis planterne først inficeres, efter at buskningsstadiet er indtrådt, bliver de nok gule, men svækkelsen er mindre alvorlig, og aksdannelse foregår. Dog bliver de frembragte korn mindre end normalt.

Foregår infektionen endnu senere, bliver de øverste blade på bygplanterne lyst gule, men planterne svækkes ikke nævneværdigt.

Angrebet i en kornmark viser sig ofte først i markens udkan-

ter. Dette er let forklarligt, idet planterne her står nærmere ved smittekilderne, de vilde græsser, der findes på grøftekanter og langs vejsider.

Symptomer hos havre.

Det første tegn på angreb af gul dværgsyge hos de fleste havresorter fremkommer 2—3 uger efter smitteoverføringen i form af gulliggrønne pletter nær bladspidserne. Disse pletter, der er ret udflydende, bliver snart røde til rødlig-brune og smelter til sidst sammen, så hele bladspidsen bliver rød.

Rødfarvningen, der varierer med sorten, er i nogle tilfælde rødgul, i andre rødbrun og i atter andre tilfælde skinnende skarlagensrød. Den del af planten, der ikke er rødfarvet, er mørkegrøn til blågrøn.

I enkelte sorter begynder sygdommen ved, at der på bladene fremkommer små, røde pletter — sommetider med nekrotisk midte — og hos nogle sorter forekommer ret almindeligt grønliggule striber i de yngre blade, ligesom nyudviklede blade på inficerede havreplanter ofte er dybt savtakkede.

Som hos byg får de følsomme havresorter en udpræget dværgvækst, hvis de allerede i frøplantestadiet angribes af gul dværgsyge, og sådanne planter sætter overhovedet ikke aks.

Hos planter, der inficeres senere, foregår aksdannelsen, men her optræder nu yderligere et nyt symptom, idet alle aksets blomsterdele ofte får et »svedet« udseende. Særlig den nedre del af akset kan være alvorligt påvirket. På sådanne aks udvikles praktisk taget ingen korn.

Også hos havre gælder det, at jo senere infektionen foregår, jo mindre skade forvoldes der.

Sen infektion hos havre kan kun erkendes ved den karakteristiske rødfarvning af sent udviklede blade.

Symptomer hos hvede.

Hvis hvede inficeres på frøplantestadiet, kan den forvoldte skade blive overordentlig stor. Foregår infektionen derimod efter buskningsstadiet, er skaden meget ringe.

De første symptomer på planter, inficeret i frøplantestadiet, viser sig ved, at de ældre blade bliver mørkegrønne i stærkere

grad end normalt, nyvæksten klorotisk og hele væksten svækket. — Efterhånden bliver hele planten klorotisk, og væksten standser. — Når planter, der er inficerede på frøplantestadiet, er næsten afgroede, er de kun fra en trediedel til halvdelen af normal størrelse. Aksdannelsen udebliver eller er yderst ringe, og afgrøden fra sådanne planter er værdiløs.

Hvis planterne først inficeres, efter at buskningsstadiet er indtrådt, er det eneste tegn på sygdommen en lys gulfarvning, begyndende på spidserne af de sidst udviklede blade.

Sygdommens økonomiske betydning.

Der har været foretaget flere forsøg på at belyse den udbyttenedgang, som gul dværgsyge forvolder, og de viser alle, at skadens størrelse afhænger af, på hvilket udviklingstrin planterne smittes.

I et forsøg med byg var der tale om 95 pct. udbyttenedgang, hvor planterne blev smittet på frøplantestadiet. Ved sen infektion var udbyttenedgangen kun 10 pct.

Ved et udbytteforsøg med hvedesorten »White Federation 38« gav syge planter 0,7 gram korn pr. plante, medens sunde gav 9,0 gram.

For havre foreligger ingen konkrete udbyttemålinger, men sandsynligvis er udbyttenedgangen hos syge planter af samme omfang som hos byg.

Forebyggelse.

Også når det drejer sig om at forebygge angreb af gul dværgsyge, regner man tiltrækning og anvendelse af resistente sorter for den mest anvendelige foranstaltning.

For bygsorternes vedkommende nævnes fra U. S. A. flere højresistente sorter, der ganske vist ikke har dyrkningsværdi, men som muligvis kan anvendes i planteforædlingens tjeneste. Blandt de dyrkede bygsorter (i U. S. A.) findes flere tolerante, d.v.s. sådanne der nok kan angribes, men ikke lider væsentlig derunder. Sådanne sorter kan imidlertid være farlige som smittekilder for de mere følsomme sorter.

Udryddelse af smittekilder blandt de vilde græsser eller bekæmpelse af lusene, der overfører sygdommen, nævnes ikke i de amerikanske beretninger, sandsynligvis fordi man regner sådanne foranstaltninger for uoverkommelige.

VI. Falsk stribesyge (»False-Stripe«)

Allerede i 1913 forekom falsk stribesyge i Wisconsin, U. S. A., men først i de senere år er virusnaturen blevet påvist. Siden 1924 har sygdommen været kendt i Canada.

Sygdommen har fået ovenstående navn, fordi den minder om den stribesyge, der fremkaldes af svampen, *Helminthosporium gramineum*, men denne svamp har ingen forbindelse med falsk stribesyge.

Jordsmitte forekommer ikke, og insektoverføring er heller ikke påvist. Derimod kan det forårsagende virus let overføres ved mekanisk saftsmitte. Symptomerne fremkommer da (ved 24° C) 4—6 dage efter smitteoverføringen.

Saft fra syge planter mister smitteevnen ved opvarmning til 68° C i 10 minutter, hvorimod inaktiveringstiden ved almindelig stuetemperatur er 15—22 døgn. For viruset i tørret plantevæv er inaktiveringstiden 35—40 døgn. Viruset tåler fortynding ned til ca. $10^{\div 4}$ uden at miste smitteevnen.

I tyrkisk tobak forårsager viruset lokale læsioner.

Falsk stribesyge er den eneste kornvirose, hvor frøsmitte med sikkerhed er påvist.

Ved undersøgelse af frøprøver fra marker, hvor falsk stribesyge forekom, blev viruset påvist i 58 pct. tilfælde.

Både byg, hvede, rug og sukkermajs angribes, hvorimod angreb ikke er fundet hos havre.

Symptomer.

Ved saftinokulation til frøplanter af byg og hvede fremkaldes først lokale læsioner på de inokulerede blade. Senere udvikles systemiske symptomer, der hovedsagelig består af lysegule-blege, kontinuerlige eller brudte striber, der undertiden er så kraftige, at hele bladet omtrent bliver hvidt. Hos byg fremkommer endvidere brune, nekrotiske striber på bladene.

Hvor hvedeplanter først bliver smittede i aksstadiet, får internodierne og bladskederne måske få misfarvninger, medens bladene bliver klorotiske og nekrotiske og til sidst visner helt. Både hvede- og bygplanter kan ved kraftige angreb blive helt dværgagtige.

Ved canadiske forsøg i 1952 blev der konstateret en mærkbar

udbyttenedgang som følge af falsk stribesyge, men i øvrigt nævnes sygdommen som en af de mindre betydelige kornviroser.

Forebyggelse.

Den vigtigste forholdsregel overfor sygdommen vil selvsagt være anvendelse af sædekorn fra sunde afgrøder.

VII. Falsk rosette (»Pseudo rosette«).

Synonymer: »Zakooklivanie« og »Pupation disease«.

Sygdommen blev først iagttaget på havre i 1922 i nærheden af Omsk og er siden spredt til andre egne af Sibirien og ligeledes til flere områder i den europæiske del af Rusland.

Hverken jordsmitte eller frøsmitte forekommer, og mekanisk saftsmitte synes heller ikke at være påvist.

Derimod kan sygdommen overføres af cikadearten, *Delphax striatella*. Til denne overføringsmåde knytter der sig den ejendommelighed, at viruset fra de syge planter praktisk taget kun kan optages af cikader, medens disse befinder sig i larvestadiet, og larverne skal suge mindst 6 timer på den syge plante for at være smittedygtige. Efter 2—3 døgns sugning på syge planter opnår larverne den højeste infektivitet. På de sunde planter behøver en infektiv larve kun at suge 5—10 minutter for at overføre viruset. Dette formerer sig ikke i insektet, men synes derimod at kunne »overvintre« her.

Cikadearterne overvintrer i øvrigt på ukrudt, bl. a. vilde græsarter, der ofte vokser nær kornmarkerne.

De tidligt sådede afgrøder er langt de mest udsatte for smittefare, idet kun disse invaderes af de vingede cikader. I sådanne afgrøder har infektionsprocenten varieret fra 41 til 89,7. I sent sådede afgrøder har der kun været fra 3,8 til 10 pct. inficerede planter.

Levende hegn skulle yde nogen beskyttelse mod vingede cikader og derved også mod virusinfektion.

I de år, hvor der kun findes en moderat mængde cikader, kan angrebsprocenten nedsættes ved tæt såning, hvorimod en sådan foranstaltning ikke har nævneværdig indflydelse i de år, hvor mange cikader forekommer.

»Falsk rosette« er fundet på havre, hvede, byg og rug og på flere vilde græsser, der antagelig i flere tilfælde optræder som vinterværtplanter for det forårsagende virus.

Sygdommens udvikling favoriseres af stor jordfugtighed på de tidlige vækststadier, ligesom rigelig kvælstoftilførsel også fremmer sygdomsudviklingen. Derimod skulle rigelige fosformængder forøge planternes modstandskraft.

Forskellige andre kulturforanstaltninger er medvirkende til at nedsætte angrebsprocenten, såsom dyb såning (særlig på let jord), løsning af jorden mellem planterne og en effektiv ukrudtsbekæmpelse.

Symptomer.

Angrebne planter busker sig kraftigt, idet der ofte dannes en abnorm mængde skud — helt op til 50—60 små skud pr. plante. Sommetider forekommer i begyndelsen af sommeren nogle rødlige, senere brune blade.

Aksdannelsen undertrykkes, eller de fremkomne aks bliver helt abnorme, idet inderavnerne får karakter af rigtige blade, ligesom der ofte dannes op til 6 blomster i småaksene i stedet for normalt 2—3. I sådanne misdannede aks sker der også en forlængelse af både frugtknuder og støvdragere, og hele planten bliver helt eller delvis steril.

Ved mikroskopiske undersøgelser har det vist sig, at planter, angrebet af falsk rosette, indeholder nogle karakteristiske proteinkrystaller, der ikke findes i sunde planter og heller ikke er fundet i græsser angrebet af andre viroser.

Sygdommens økonomiske betydning.

Der foreligger ikke mange beretninger om den økonomiske betydning af falsk rosette, men der omtales alvorlige angreb i Vest-Sibirien i 1939, hvor angrebsprocenten i havresorten »Gold Rain« varierede fra 66 til 99.

Forebyggelse.

Som tidligere nævnt nedsættes angrebsprocenten ved tæt såning, forudsat cikademængden ikke er for overvældende.

Ligeledes nedsættes angrebet ved gode kulturforanstaltninger og fra Rusland anbefales endvidere at bekæmpe cikaderne, medens disse befinder sig på vinterværtplanterne, d.v.s. ved sprøjt-

ning af de arealer (grøftekanter og vejrabatter), der støder op til kornmarkerne.

Ved undersøgelse af forskellige hvede- og bygsorters modtagelighed overfor falsk rosette, viste det sig, at ingen sorter var immune, men nogle var ret modstandsdygtige.

VIII. Hvede-dværgsyge (»Wheat-stunt«).

Synonymer: »Curly grain«.

Hvede-dværgsyge er kun omtalt fra Transvaal i Sydafrika, hvor der i 1945 blev konstateret nogle alvorlige angreb. Men landbrugerne havde allerede da i flere år kendt sygdommen.

Nærmere undersøgelser har vist, at den forårsages af en særlig form (linie) af viruset, der fremkalder majs-stribesyge.

Sygdommen har ikke frøsmitte eller jordsmitte, og mekanisk saftsmitte er heller ikke påvist. Derimod overføres sygdommen af cikadearten *Cicadulina mbila*.

I øvrigt er hvede-dværgsyge hidtil kun fundet i de egne, hvor majs-stribesyge vides at forekomme. Særlig i tidligt sået hvede og i overrislede marker er sygdommen alvorlig.

Symptomer.

På de angrebne planters blade fremkommer smalle gulliggrønne streger langs bladnerverne. De første streger viser sig nær basis på andet eller tredie blad, og på de efterfølgende blade dækker stregerne et stadig større område.

Ved alvorlige angreb forenes stregerne og danner længere linier parallelt med bladnerverne. De værst angrebne blade bliver oftest meget korte, og bladspidserne er tit buklede eller krøllede.

Skuddene forbliver korte, medens selve buskningen stimuleres med det resultat, at de angrebne planter bliver små og buskede.

Sådanne dværgagtige planter giver kun få og korte aks med intet eller lidet korn.

Tidligt inficerede planter dør før fuld udvikling.

Forebyggelse.

For at undgå angreb i hvede frarådes det at dyrke majs som sommerafgrode i Transvaal. Endvidere advares der mod vilde græsser, der måske kan optræde som værtplanter, og det anbefales at så den tidlige hvede tæt for herved at nedsætte tabet.

De hvedesorter, der er immune over for angreb af hvededværgsyge, er ikke særlig velegnede for Transvaal.

Resumé.

Virussygdomme hos korn forekommer i Rusland, Ægypten, Sydafrika, Japan, Canada og U. S. A.

I nærværende artikel er i alt otte virussygdomme omtalt.

I. **Hvedemosaiksyge,** der forekommer både i U. S. A. og Japan har jordsmitte og kan endvidere — omend med vanskelighed — overføres ved mekanisk saftsmitte.

Hverken frøsmitte eller insektoverføring er påvist.

Hvede, byg og rug angribes, og mangeblomstret hejre er også modtagelig.

Hos modtagelige sorter — især hos hvede — kan sygdommen forvolde store tab.

II. **Hvedemosaiksyge i Rusland** har hverken jordsmitte eller frøsmitte, ligesom mekanisk saftsmitte heller ikke er påvist. Sygdommen overføres derimod af en cikadeart, der også forekommer i Danmark.

Både hvede, byg, havre og rug angribes.

For angreben hvede nævnes udbyttetab på 40—80 pct.

III. **Havremosaiksyge,** der forekommer i U. S. A., har jordsmitte og kan (med vanskelighed) overføres ved mekanisk saftsmitte. Frøsmitte forekommer ikke, og insektoverføring er ikke påvist. I naturen angribes kun havre. Eksperimentelt er sygdommen også overført til hvede. Under gunstige betingelser for sygdommen kan den forårsage indtil 50 pct. udbyttenedgang.

IV. **Hvede-stregmosaiksyge,** der er fundet i U. S. A. og Canada har hverken jordsmitte eller frøsmitte, men overføres nemt

ved mekanisk saftsmitte. En enkelt luseart nævnes som overfører af sygdommen.

Foruden hvede, byg, rug og havre angribes mange andre græsser, bl. a. kvik, fingeraks, marehalm, kanariegræs og skærmaks. Havre og marehalm optræder som symptomløse smittebærere.

I 1952 var flere canadiske hvedemarker helt ødelagte.

V. **Gul dværgsyge** er kun omtalt fra U. S. A. Sygdommen har hverken jordsmitte eller frøsmitte og kan heller ikke overføres ved mekanisk saftsmitte. Derimod kan ikke mindre end 5 lusearter overføre sygdommen.

Både byg, havre, hvede og rug angribes; sidstnævnte dog kun i ringe grad. Ud over førnævnte kornarter har 15 forskellige græsser vist sig modtagelige. Heraf kan flere optræde som symptomløse smittebærere.

I de allerværste sygdomstilfælde har udbyttenedgangen været 95 pct., i mildere tilfælde kun 10 pct.

VI. **Falsk stribesyge** er omtalt fra U. S. A. og Canada. Jordsmitte forekommer ikke, og insektoverføring er heller ikke påvist. Derimod har sygdommen frøsmitte og kan overføres ved mekanisk saftsmitte.

Byg, hvede, rug og sukkermajs angribes, hvorimod sygdommen ikke er fundet hos havre.

Sygdommen synes kun sjældent at optræde ondartet.

VII. **Falsk rosette** er fundet i Sibirien og det egentlige Rusland. Hverken jordsmitte eller frøsmitte forekommer og mekanisk saftsmitte synes heller ikke påvist.

Sygdommen, der overføres af cikader, er fundet på havre, hvede, byg og rug samt på flere vilde græsser. — I modtagelige havresorter har angrebsprocenten været 66—99 og den forårsagede skade stor.

VIII. **Hvede-dværgsyge** er kun fundet i Sydafrika. Sygdommen har ikke jordsmitte eller frøsmitte, og mekanisk saftsmitte er heller ikke påvist. Derimod kan sygdommen overføres af cikader.

Alvorligt angrebne planter dør eller giver ringe udbytte.

Litteraturfortegnelse.

Ann. Rep. University of Illinois, Agr.Exp.St. pp. 67—70, 1936—37: Seven more counties are found infested with wheat mosaic.

Bureau of Plant Industry, Soils and Agr. Engineering of the U. S. D. A., and the Kansas Agr. Exp. St.: Wheat mosaic in Western Kansas. The plant dis. rep. Vol. no. 6, pp. 271—72, 1949.

Conners, J. L.: Virus diseases of cereals in Canada. — FAO Plant protection bull. Vol. 1, no. 5., pp. 72—73, 1953.

Dungan, G. H., W. L. Burlison, Benjamin Koehler and *O. T. Bonnet:* Winter wheat varieties for Illinois. — Ill. Agr. Exp. St. Bull. 460, 1939.

Fellows, H., W. H. Sill, jr. and *H. H. McKinney:* Relative abundance of wheat yellow streak-mosaic virus in leaves, crowns and roots of the wheat plant. — The plant dis. rep. Vol. 36, no. 8,pp. 319—20, 1952.

Fenne, S. B. and *C. W. Roane:* Wheat mosaic in Virginia. — The plant dis. rep. Vol. 36, no. 5, p. 212, 1952.

Gorter, G. J. M. A.: Wheat stunt — a new cereal disease. — Rev. of appl. Myc., Vol. 26, p. 194, 1947.

Houston, Byron R. and *John W. Oswald:* A mosaic disease of wheat, barley and oats new to California. — Phytopath., Vol. 42, no. 1, p. 12, 1952.

Johnson, F.: Epiphytology of winter wheat mosaic. — Ohio Journ. Sci., XIV, 3, pp. 85—96, 1945.

Koehler, B., W. M. Bever and *O. T. Bonnet:* Soil-borne wheat mosaic. — University of Illinois, Bull. 556, pp. 567—599, 1952.

McKinney, H. H.: Investigations of the rosette disease of wheat and its control. — Journ. Agr. Res., Vol. 23, no. 10, pp. 771—800, 1923.

McKinney, H. H.: Symptoms of wheat rosette compared with those produced by certain insects. — U. S. D. A., Bull. no. 1137, 1923.

McKinney, H. H.: The intracellular bodies associated with the rosette disease and a mosaic like leaf mottling of wheat. — Journ. Agr. Res. Vol. 26, pp. 605—08, 1923.

McKinney, H. H., R. H. Webb and *G. H. Dungan:* Wheat rosette and its control. — University of Illinois, Agr. Exp. St., Bull. no. 264, pp. 275—296, 1925.

McKinney, H. H.: A mosaic disease of winter wheat and winter rye. — U. S. D. A., Bull. no. 1361, 1925.

McKinney, H. H.: A mosaic on winter wheat and winter rye. — Phytopath., Vol. 15, no. 8, pp. 495—96, 1925.

McKinney, H. H.: A mosaic of wheat transmissible to all cereal species in the tribe Hordeae. — Journ. Agr. Res., Vol. 40, no. 6, pp. 547—56, 1930.

McKinney, H. H.: Mosaic of winter oats induced by soil-borne viruses. — Phytopath., Vol. 36, pp. 359—69, 1946.

McKinney, H. H.: Wheats immune from soil-borne mosaic viruses in field, susceptible when inoculated manually. — Phytopath., Vol. 38, no. 12, pp. 1003—13, 1948.

McKinney, H. H.: Virus isolates from mosaic wheat in the hard red winter wheat area. — The plant dis. rep., Vol. 33, no. 9, pp. 346—49, 1949.

McKinney, H. H.: Tests of varieties of wheats, barley, oats and corn for reaction to wheat streak-mosaic viruses. — The plant dis. rep., Vol. 10, pp. 359—69, 1949.

McKinney, H. H., T. R. Stanton, J. L. Seal, T. H. Rogers, W. R. Paden, G. K. Middleton and *H. R. Gore:* Mosaics of winter oats and their control in the southwestern states. — Rev. app. Myc., Vol. 29, pp. 93—94, 1950.

McKinney, H. H.: A seed-borne virus causing false-stripe in barley. — Phytopath. Vol. 41, no. 6, pp. 563—64, 1951.

McKinney, H. H. and *Hurley Fellows:* A method for inoculating varieties test nurseries with wheat streak-mosaic virus. — The plant dis. rep., Vol. 35, no. 6, pp. 264—66, 1951.

McKinney, H. H. and *Hurley Fellows:* Wild and forage grasses found to be susceptible to the wheat streak-mosaic virus. — The plant dis. rep., Vol. 35, no. 10, pp. 441—42, 1951.

McKinney, H. H. and *W. J. Sando:* Susceptibility and resistance to the wheat streak mosaic virus in the genera Triticum, Agropyron, Secale and certain hybrids. — The plant dis. rep., Vol. 35, no. 11, pp. 476—79, 1951.

Melchers, L. E.: Wheat mosaic in Egypt. — Science, Vol. LXXIII, no. 1882, pp. 95—96, 1931.

Miller, Paul R.: G-men of plant diseases. — U.S.D.A., Agr. Yearbook, p. 450, 1943—47.

Mourashkinsky, K. E.: New diseases of cultivated plants in Western Siberia. — Rev. appl. Myc., Vol. 14, p. 493, 1935.

Oswald, John W. and *Byron R. Houston:* A new virus disease of cereals, transmissible by aphids. — The plant dis. rep., Vol. 35, no. 11, pp. 471—75, 1951.

Oswald, John W. and *Byron R. Houston:* Barley yellow-dwarf, a virus disease of barley, wheat and oats readily transmitted by four species of aphids. — Phytopath., Vol. 42, no. 1, p. 15, 1952.

Oswald, John W.: Host range and epidemiology of the cereal yellow-dwarf virus in California. — Phytopath., Vol. 42, no. 9, p. 518, 1952.

Oswald John W.: The greenbug, Toxoptera graminum Rond., a vector of the cereal. yellow-dwarf virus. — The plant dis. rep., Vol. 36, no. 5, pp. 182—83, 1952

Oswald John W.: The yellow-dwarf virus disease of cereal crops. — Phytopath., Vol. 43, no. 3, pp. 128—36, 1953.

Report of the minister of Agr., Canada, p. 24, march 1952: False stripe.

Riakhovsky, N.A. and *A. L. Fedulaev:* Biochemical modifications in the cereals affected with the virus of winter wheat mosaic. — Rev. appl. Myc., Vol. 21,p. 251, 1942.

Rosen, H. R.: Virus diseases of small grains in Arkansas 1951—52. — The plant dis. rep. Vol. 36, no. 8, pp. 315—18, 1952.

Seed World, 68, 11, p. 74, 1951: Mosaic is found in Atlas wheat. — Rev. appl. Myc., Vol. 21, part 7, p. 323, 1952.

Sille, W. H.,Jr.: Effects of various temperatures upon symptomatology of wheat yellow streak mosaic virus. — Phytopath., Vol. 42, no. 9, p. 474, 1952.

Slykhuis, J. T.: The relation of leafhoppers to certain streak symptoms on wheat in South Dakota. — The plant dis. rep., Vol. 35, no. 10, pp. 439—40, 1951.

Smith, Kenneth M.: A virus disease of cocksfoot. — Plant Pathology, Vol. 1, no. 4, p. 118, 1952.

Sukhov, K. S. and *A. M. Vovk:* Mosaic of cultivated cereals and how it is communicated in nature. — Rev. appl. Myc., Vol. 18, p. 297, 1939.

Sukhov, K. S. and *M. N. Sukhova:* Interrelations between the virus of a new grain mosaic disease and its carrier, Delphax striatella. — Rev. appl. Myc., Vol. 20, pp. 155—56, 1941.

Sukhov, K. S. and *P. T. Petlyuk:* Delphax striatella as vector of the virus »zakuklivanie« in grains. — Rev. appl. Myc., Vol. 20, pp. 156—57, 1941.

Storey, H. H.: The transmission of a new plant virus disease by insects. — Nature, Vol. cxiv, no. 2859, p. 245, 1924.

The plant disease bull. suppl. 27, july 1, 1923: Diseases of cereal and forage crops in the United States 1922.

Transactions of the conference on plant virus diseases, Moscow, 4—$^7/_2$, 1940: Plant virus diseases and their control. — Rev. appl. Myc., Vol. 23, pp. 210—19, 1944.

Wada, Eitaro and *Hiroshi Fukano:* On the difference and discrimination of wheat mosaics in Japan. — Journ. Imp. Agr. Sta., Tokyo, 3, 8—15, 93—128, 1937.

Webb, R. W., G. H. Dungan and *J. B. Kendrick:* Varietal resistence in winter wheat to the rosette disease. — Journ. Agr. Res., Vol. 26, no. 6, pp. 261—270, 1923.

Webb, R. W.: Certain factors influencing the development of the mosaic disease in winter wheat. — Phytopath., Vol. 17, p. 41, 1927.

Webb, R. W.: Further studies on the soil relationships of the mosaic disease of winter wheat. — Journ. Agr. Res., Vol. 36, no. 1, pp. 53—75, 1928.

Zahurilo, V. K. and *G. M. Sitnikova:* Mosaic of winter wheat. — Rev. appl. Myc., Vol. 19, p. 268, 1940.

Zahurilo, V. K. and *G. M. Sitnikova:* Mosaic of spring cereals in the Voronezh district. — C.R. Acad. Sci. U.R.S.S., N.S.XXVI, 5, pp. 474—78, 1940.

Zahurilo, V. K. and *G. M. Sitnikova:* Natural ways of transmission of the winter wheat mosaic virus. — Rev. appl. Myc., Vol. 20, pp. 396—97, 1941.

Zahurilo, V. K. and *G. M. Sitnikova:* Diagnosis of virus diseases of cereals. — Rev. appl. Myc., Vol. 27, p. 251, 1942.

Zahurilo, V. K. and *G. M. Sitnikova:* Winterweizen mosaik. — Ref. Zf. Pfl. kr. 52, p. 271, 1942.

Spiringsundersøgelser af tjørn, Crataegus monogyna, Jacq. af dansk og italiensk avl.

Af I. Nyholm.

Indledning.

Enstenet eller engriflet tjørn, *Crataegus monogyna*, er en af de mest brugte læ- og hækplanter i Danmark. Formeringen af Crataegus monogyna sker udelukkende ved frø, dels importeret, dels avlet herhjemme, og foretages i almindelighed uden hensyntagen til frøets herkomst. Spiringen forløber i praksis ofte ret ujævnt, og det har derfor været rimeligt at foretage en udførlig undersøgelse af spiringsforholdene.

Tjørn hører til kærnefrugtfamilien *(pomaceæ)*. Frugtens ydre lag består af frugtkød, medens det indre, kærnehuset, er hårdt og stenagtig, indeholdende eet frø. I det følgende er et frø = kærnehus + frø (det man almindeligvis kalder en tjørnesten) og frøskallen = det stenagtige kærnehus.

Spiringsforsøg med *Crataegus monogyna* (som i det følgende blot vil blive benævnt: Tjørn) er så vidt vides ikke foretaget, med undtagelse af egne (6). Af disse undersøgelser fremgår bl. a., at gæring af frugtkødet med frø nedsætter spiringen væsentligt, at tørring af frugterne (frø + frugtkød) i et halvt år nedsætter spiringen, og at udvasket frø opbevaret tørt i $^1/_2$ år og derefter stratificeret spirer uregelmæssigt.

Den almindelige fremgangsmåde man benytter for at opnå spiring er følgende: De modne tjørnefrugter lægges i ikke for store dynger, blandes efter 2—3 ugers tid med sand, omskovles jævnligt og sås følgende efterår. Således skriver Vald. Jensen (4): »Frøet må være velmodent, anbringes efter plukning i et 20—30 cm tykt lag på et skyggefuldt sted i det fri, blandes med en smule

grus og undertiden lidt kalk, beskyttet mod fugle og mus. Man dækker bunken med nogle gamle måtter, lidt grus ell. lign. for at hindre udtørring. I sommerens løb omkastes dyngen nogle gange, og i tørre somre kan det være nødvendigt at give frøet et par gennemvandinger. Frøet sås om efteråret«.

Borno (2) skriver: »Frø af Crataegusarter sås om efteråret straks efter modningen og ligger et år over. Bedre er det at opbevare frøet det første år nedlagt lagvis med fugtigt sand i kasser eller i udgravede eller murede kuler. Vil man fremskynde spiringen med det formål at få planter det første år, kan man lægge frøet i bunke i et indrammet og tildækket rum i en frostfri kælder, hvor det da hurtigt vil tage varme. Kun må man i så tilfælde nøje passe på, at varmen ikke bliver så stærk, at spiringen begynder, før udsæd kan finde sted. De her angivne tider som medgår til spiringen passer dog ikke altid. Vejret har megen indflydelse, og undertiden ligger så meget frø et år længere end angivet, at det lønner sig at lade frøbedene ligge et år endnu, efter at det første hold planter er optaget«.

P. Kache (5) nævner: »Crataegusarter spirer meget uregelmæssigt og ligger ofte 2—3 år over i frøbedene. Frø høstet før fuldmodenhed og straks udsået spirer allerede det følgende år. Dog er resultatet ikke sikkert, da det egnede høsttidspunkt ikke er let at træffe«.

Fra Holland (1) foreligger følgende: »Tjørnebærrene« lægges i bunke i kortere tid, så kødet mørner, derefter blandes de med fugtigt sand og opbevares således indtil såning det følgende efterår.

Flemion (3) skriver: »Crataegus har frøhvile og må have en periode ved lav temperatur i fugtigt materiale for at kunne spire. Nogle arter har desuden en frøskal, som må gøres gennemtrængelig, før eftermodningen kan finde sted. Dette sker ved opbevaring en tid i fugtigt materiale ved 20°. Eftermodningen og nedbrydningen af frøskallen kan foregå ved samme lave temperatur, men tager længere tid end den to-fasede behandling«.

Egne forsøg.

Da Crataegus monogyna har en hård frøskal, er formålet med forsøget først at finde ud af hvilken temperatur, der er bedst

egnet til nedbrydning af frøskallen og hvor lang tid, der medgår. Dernæst at finde frem til hvor lang tids eftermodning, der er nødvendig, og hvilken temperatur der er mest velegnet for at få frøet til at spire.

Frugtkødet virker åbenbart spirehæmmende (3 og 6), og der blev derfor til forsøget kun anvendt rene tjørnefrø uden frugtkød. Der blev anvendt frø af dansk og italiensk avl. Italiensk frø er medtaget, fordi det tilsyneladende spirer hurtigere end det danske frø, og fordi der anvendes en del af det her i landet. Frøet blev indkøbt i frøfirmaerne Frost A/S Skovfrøhandel og Skovfrøkontoret i juli 1951. Det er høstet efteråret 1950 og derefter udvasket.

Inden forsøget påbegyndtes, blev frøets spireevne undersøgt ved simpel overskæring. Resultatet var:

dansk frø 76% ved gennemskæring
italiensk - 86% - -

Ved ankomsten var frøet ganske tørt. Det blev derfor inden den egentlige behandling først udblødt 4 døgn i vand ved stuetemperatur. Portioner på 14—16.000 frø blev blandet med fugtigt tørvestrøelse (pH = 5,4) og anbragt i krukker ved 15°, 20° og 25°. Hver måned blev disse krukker taget ud af opbevaringsrummene, der er fremstillet specielt til spiringsundersøgelser (af firmaet A. W. Kjær, Galten) — se afbildingen af opbevaringsrummene side 695 — frøet blev blandet godt, og 3 portioner på 6—900 frø blev udtaget og anbragt ved 1°, 5° og 10° i glas med fugtigt tørvestrøelse. Af disse portioner blev der med en måneds mellemrum udtaget 100 frø, som blev lagt til spiring i petriskåle ved 20°, svarende til spiring i drivhus, mistbænk eller friland. Spirede frø optaltes hver uge, 4 uger frem. Der blev kun som spiret frø medregnet frø med tydelige rodspidser, mindst 2 mm lange. Resultatet ses i tabellerne 1 og 2.

Jo længere frøet stod ved 1°, 5° og 10° jo flere frø var der spiret inden overflytningen til den egentlige spiringstemperatur: 20°. Antal spirede frø blev noteret ned hver måned, d. v. s. hver gang prøverne på 100 frø blev udtaget til spiring. Tallene i parantes i tabel 1 og 2 angiver procent spirede ved lav temperatur inden overflytning til 20°. Alle krukker, glas og petriskåle blev jævnlig tilset, udluftet og eventuelt tilsat vand.

Af økonomiske og pladsmæssige grunde var det desværre umuligt at holde hvert forsøgsled isoleret fra begyndelsen af forsøget til afslutningen. Dertil krævedes ca. 900 petriskåle. Den benyttede metode, hvor der stadig skal udtages prøver på 100 frø, bliver desværre ikke helt nøjagtig, selv om man ved hver udtagning blander materialet grundigt. Det er dog særlig den sidste udtagne spiringsprøve i hvert forsøgsled, der bliver tale om, og der er derfor sat en skarp parantes udenom de sidste tal i tabellerne, som udtryk for at de skal tages med forbehold.

Dette, at en del frø spirede, inden de blev overflyttet til den egentlige spiringstemperatur 20°, har medført, at spiringsprocenten måtte udregnes som en sum af frø spirede før overflytningen + frø spirede efter overflytningen. For hver udtaget portion på 6—900 frø ser regnestykket eksempelvis sådan ud (antal spirede inden overflytningen tages i forhold til det antal frø, der er i glasset):

														ialt	sp%
1	md.	v.	1°	846	frø	0	spiret	inden	overfl.	0	spiret	efter	overfl.	0	
2	-	-	-	746	-	0	-	-	-	3	-	-	-	3	
3	-	-	-	646	-	0	-	-	-	27	-	-	-	27	
4	-	-	-	546	-	194	-	-	-	23	-	-	-	59	
5	-	-	-	252	-	50	-	-	-	14	-	-	-	70	
6	-	-	-	102	-	9	-	-	-	4	-	-	-	69	

Som kontrol blev prøver på 800—1000 frø anbragt i fugtigt tørvestrøelse ved 1°, 5° og 10° (altså uden nogen forbehandling ved varmere temperatur). Af disse blev hver måned udtaget 100 frø, som blev overflyttet til spiring ved 20° (se tabel 3 og 4, og diagrammerne fig. 3 og 4).

For at undersøge om man kunne undvære den 2-delte behandling, blev prøver på 100 frø anbragt ved følgende konstante temperaturer: 1°, 5°, 10° 15° og 20°. Spirede frø blev talt op månedsvis. Resultatet ses i tabellerne 5 og 6, og diagrammerne fig. 5 og 6.

Resultater.

Dansk frø:

Når vi ser bort fra det sidste kolonnetal i hver afdeling, er den bedste spiring (50-60%) opnået ved følgende eftermodningstemperaturer:

1°: efter 5 mdr.
5°: - 4-5 mdr.
10°: - 6 mdr.

Der er så lille forskel på eftermodningstemperaturerne 1° og 5°, at det ikke er værd at tage i betragtning. På diagrammerne fig. 1 side 686 ser man tydeligt, at 10° som eftermodningstemperatur ikke er ret anvendelig.

De første 2 måneder ved 1°, 5° og 10° har ikke givet nogen spiring. Først efter 3 måneder begynder spiringen så småt, og den er større, jo længere frøet har været opbevaret ved 15°, 20° og 25°.

Der synes ikke at være nogen forskel af betydning på resultaterne af behandling ved 15°, 20° og 25°. Alle tre temperaturer er anvendelige, og 3—4 mdr. vil være tilstrækkeligt til nedbrydningen. Helt at undlade »varmebehandlingen« medfører en meget langsom (og formodentlig) ufuldstændig spiring (se tabel 1 øverste kolonne og tabel 3 med diagram fig. 3). Det frø, der har været opbevaret ved 10°, giver den bedste spiring og bekræfter Flemi-

Tabel 1. Spiring af dansk tjørnefrø efter stratificering ved 15°, 20° og 25°, og derefter overflyttet til 1°, 5° og 10° til eftermodning.

	Antal mdr. ved 1° C.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 mdr. v. 25°	0	0	3	2	1	1 (1)	5 (4)	5 (4)	7 (4)
1 - - -	0	0	4	12	28 (8)	28(18)	[31 (3)]		
2 - - -	0	1	3	44 (4)	44(26)	[47(41)]			
3 - - -	0	0	5	46(13)	[50(48)]				
4 - - -	0	1	18	39	49(30)	[95(95)]			
5 - - -	0	0	16		53(35)	[59(58)]			
6 - - -	0	0	16	42 (4)	55(44)	[60(58)]			
7 - - -	0	1	28 (2)	54(47)	64(63)	[66(65)]			
0 mdr. v. 20°	0	0	3	2	1	1	5	5	7
1 - - -	0	0	2	23 (3)	26 (8)	29(23)	[26(25)]		
2 - - -	0	1	16	41 (3)	49(35)	[57(55)]			
3 - - -	0	0	22 (1)	57(19)	57(50)	[61(58)]			
4 - - -	0	1	20	56(11)	49(35)	[73(67)]			
5 - - -	0	1	12	41	[55(51)]				
6 - - -	0	2	13	57(10)	[94(87)]				
7 - - -	1	1	16	36 (8)	47(41)	[58(58)]			
0 mdr. v. 15°	0	0	3	2	1	1	5	5	7
1 - - -	0	0	1	17 (1)	15(13)	17(16)	[18(17)]		
2 - - -	0	0	10	32(15)	38(34)	[39(35)]			
3 - - -	0	0	41	44(14)	45(37)	[49(41)]			
4 - - -	0	5	16	46(17)	60(41)	[58(52)]			
5 - - -	0	1	30	45	42(35)	[56(56)]			
6 - - -	0	5	33	57(30)	54(51)	[55(55)]			
7 - - -									

Tabel 1, fortsat

	Antal måneder ved 5 C°.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 mdr. v. 25°	0	0	0	2 (1)	3 (3)	6 (3)	8 (6)	11 (7)	14(11)
1 - - -	0	1	6	24 (9)	39(22)	44 (9)	[44 (2)]		
2 - - -	0	0	9	43(14)	53(51)	[59(53)]			
3 - - -	0	0	26 (1)	52(19)	49(44)	[(56)(56)]			
4 - - -	0	3	19 (3)	57(25)	[77(72)]				
5 - - -	0	1	26 (1)	54(31)	[63(62)]				
6 - - -	0	0	24	51(21)	53(49)	[56(52)]			
7 - - -	0	4	16	38(20)	55(53)	[57(57)]			
0 mdr. v. 20°	0	0	0	2	3	6	8	11	14
1 - - -	0	0	7	27 (7)	29(25)	29(28)	[33(31)]		
2 - - -	0	0	26 (1)	42(21)	46(42)	[44 (4)]			
3 - - -	0	0	23	44(25)	63(58)	[62(62)]			
4 - - -	0	1	23 (3)	51(23)	51(49)	[56(55)]			
5 - - -	0	0	19	[72(35)]					
6 - - -	1	3	36 (2)	52(30)	60(55)	[59(56)]			
7 - - -	0	13	21 (2)	52(33)	[85(83)]				
0 mdr. v. 15°	0	0	0	2	3	6	8	11	14
1 - - -	0	1	8	15 (4)	21(17)	25(21)	26(22)	[26(26)]	
2 - - -	0	0	22 (4)	54(20)	54(52)	[56(55)]			
3 - - -	0	1	32 (9)	42(27)	52(47)	[56(53)]			
4 - - -	0	2	29 (7)	53(38)	55(53)	[56(56)]			
5 - - -	1	9	28 (5))	53(44)	[63(61)]				
6 - - -	1	11	37 (7)	62(42)	[70(68)]				
7 - - -	0	3	27 (4)	44(30)	61(58)	[60(60)]			

Tabellen fortsættes s. 690.

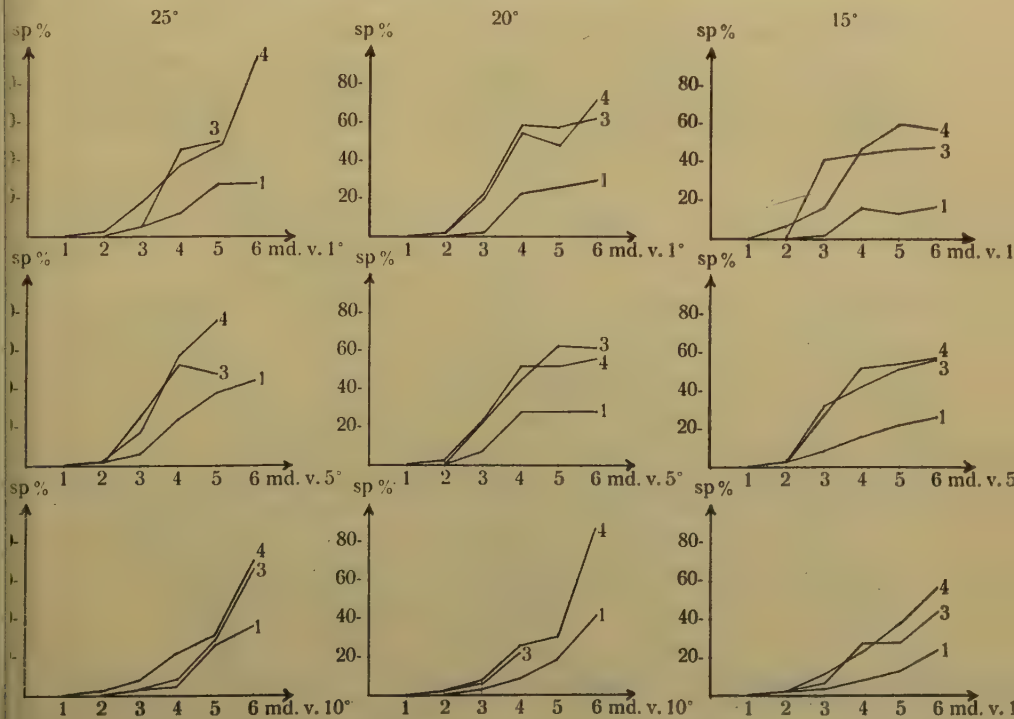


Fig. 1 Dansk tjørn. Diagram over spiringsprocent fra tabel 1.
(Kun 1, 3 og 4 mdr. ved 25°, 20° og 15° medtaget).

Tabel 1, fortsat

	Antal måneder ved 10° C.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 mdr. v. 25°	0	0	1	3 (1)	10 (4)	21 (7)	28(12)	28(21)	41(25)
1 - - -	0	0	3	4 (4)	26(13)	36(27)	[39(27)]		
2 - - -	0	0	0	8 (3)	36(16)	43(38)	[92(89)]		
3 - - -	0	1	1	9 (2)	28 (8)	[65(49)]			
4 - - -	0	0	4	22 (6)	(20)	[67(52)]			
5 - - -	1	0	3	21 (7)	33(15)	[53(42)]			
6 - - -	0	1	11	17 (7)	21(14)	43(28)	[87(60)]		
7 - - -	0	3	8	14 (6)	32(22)	55(49)	[91(85)]		
0 mdr. v. 20°	0	0	1	3	10	21	28	28	41
1 - - -	0	0	2	9 (3)	19(11)	40(25)	45(38)	57(46)	
2 - - -	0	0	3	20 (9)	30(28)	50(38)	65(65)		
3 - - -	0	1	6 (1)	22 (8)	28 (8)	(49)(27)			
4 - - -	0	1	8	26 (3)	30(15)	87(49)			
5 - - -									
6 - - -	0	1	8	22 (4)	26(16)	57(36)	93(93)		
7 - - -	1	1	8 (3)	21(13)	39(26)	76(71)	100(92)		
0 mdr. v. 15°	0	0	1	3	10	21	28	28	41
1 - - -	0	1	3	9 (3)	13 (8)	24(16)	37(27)	42(34)	
2 - - -	0	0	2 (1)	14 (5)	29(15)	37(35)	58(51)		
3 - - -	0	1	5 (2)	27 (9)	28(16)	43(25)	54(44)		
4 - - -	0	1	11 (3)	24 (9)	38(23)	56(44)			
5 - - -	0	0	6 (2)	26(12)	40(23)	68(49)			
6 - - -	0	1	4 (1)	11 (6)	21(12)	54(27)			
7 - - -	0	4	6 (1)	12 (8)	34(20)	52(40)	65(65)		

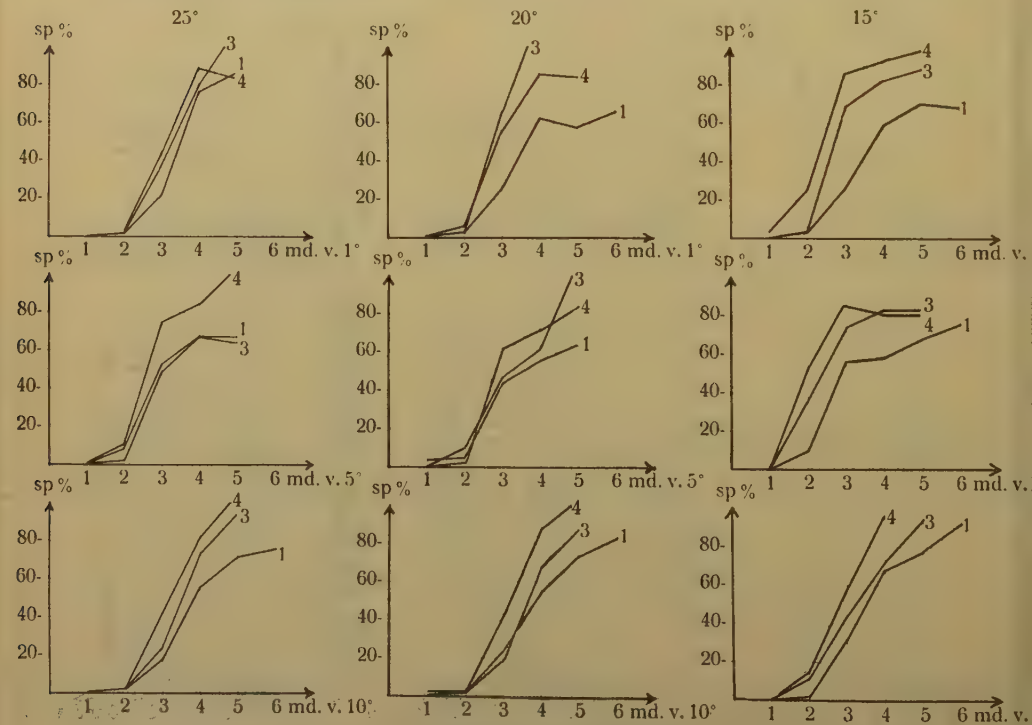


Fig. 2. Italiensk tjørn. Diagram over spiringsprocent fra tabel 2.
(Kun 1, 2 og 3 mdr. ved 25°, 20° og 15° medtaget).

Tabel 2. Spiring af italiensk tjørnefrø efter stratificering ved 15°, 20° og 25°, og derefter overflyttet til 1°, 5° og 10° til eftermodning.

	Antal måneder ved 1° C.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0 mdr. v. 25°	0	0	1 (1)	5	3	9 (3)	12 (11)	14 (13)
1 - - -	0	1	22	75 (35)	[85 (74)]			
2 - - -	0	0	23	84 (54)	[93 (86)]			
3 - - -	0	0	37	78 (56)	[110(105)]			
4 - - -	0	0	42 (1)	87 (41)	[84,9 (85)]			
5 - - -	0	2	53 (1)	89 (84)	[(71) (71)]			
6 - - -	0	13	45	94 (37)	[94 (94)]			
7 - - -								
0 mdr. v. 20°	0	0	1 (1)	5	3	9 (3)	12 (11)	14 (12)
1 - - -	0	2	25	63 (25)	59 (46)	[64 (56)]		
2 - - -	0	2	47	76 (47)	[81 (78)]			
3 - - -	0	2	65 (4)	109 (58)	[89 (80)]			
4 - - -	1	4	55 (6)	87 (27)	[84 (84)]			
5 - - -	0	5	56	72 (16)	[91 (73)]			
6 - - -	0	13	58	72 (57)	[84 (84)]			
7 - - -								
0 mdr. v. 15°	0	0	1 (1)	5	3	9 (3)	12 (11)	14 (13)
1 - - -	0	3	27	59 (35)	70 (55)	[69 (65)]		
2 - - -	0	4	51	68 (42)	72 (69)	[73 (73)]		
3 - - -	0	3	69 (18)	81 (78)	[89 (89)]			
4 - - -	3	27	87 (30)	91 (69)	[98 (94)]			
5 - - -	2	49	64 (3)	83 (49)	[99 (99)]			
6 - - -	4	44	77 (7)	[95 (65)]				
7 - - -								

	Antal måneder ved 5° C.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0 mdr. v. 25°	0	0	7	7 (4)	13 (9)	21 (16)	23 (19)	26 (19)
1 - - -	0	2	48 (2)	67 (50)	[67 (64)]			
2 - - -	0	4	65 (6)	73 (69)	[100 (96)]			
3 - - -	1	7	53	67 (65)	[65 (65)]			
4 - - -	0	11	75 (15)	83 (74)	[119(119)]			
5 - - -	0	20	65 (3)	58 (58)	[96 (87)]			
6 - - -	0	12	73 (20)	85 (74)	[96 (96)]			
7 - - -	0	4	63 (9)	85 (74)	[125]			
0 mdr. v. 20°	0	0	7	7 (4)	13 (9)	21 (16)	23 (19)	26 (19)
1 - - -	1	5	41	57 (47)	[63 (60)]			
2 - - -	1	2	70 (10)	70 (63)	[78 (77)]			
3 - - -	0	10	46	62 (58)	[108(108)]			
4 - - -	0	2	61 (14)	72 (70)	[84 (84)]			
5 - - -	0	13	62 (8)	[89 (71)]				
6 - - -	0	29	87 (16)	[93 (82)]				
7 - - -	0	0	68 (6)	[83 (76)]				
0 mdr. v. 15°	0	0	7	7 (4)	13 (9)	21 (16)	23 (19)	26 (19)
1 - - -	0	10	56 (9)	57 (54)	69 (65)	[76(72)]		
2 - - -	0	16	86 (39)	[(77)]				
3 - - -	2	37	71 (52)	83 (81)	[83 (83)]			
4 - - -	0	52(1)	84 (48)	80 (79)	[80 (79)]			
5 - - -	1	47	69 (30)	[81 (80)]				
6 - - -	3	56	99 (68)	[83 (77)]				
7 - - -	3	58(1)	74 (55)	[91 (91)]				

Tabellen fortsættes s. 692.

Tabel 2, fortsat

	Antal måneder ved 10° C.								
0 mdr. v. 25°	0	0	2	12 (4)	27 (17)	40 (26)	43 (36)	53 (53)	
1 - - -	0	0	19	56 (31)	72 (67)	[76 (70)]			
2 - - -	0	1	17 (2)	66 (41)	89 (83)	[112(108)]			
3 - - -	0	1	24 (2)	73 (41)	[74 (89)]				
4 - - -	0	0	41 (3)	81 (42)	[108(108)]				
5 - - -	0	1	37 (3)	74 (29)	[108 (98)]				
6 - - -	0	5	45 (4)	65 (37)	[98 (88)]				
7 - - -	1	1	19 (1)	55 (32)	[94 (83)]				
0 mdr. v. 20°	0	0	2	12 (4)	27 (17)	40 (26)	43 (36)	53 (53)	
1 - - -	0	1	25 (2)	56 (39)	75 (65)	[84 (82)]			
2 - - -	0	2	20 (2)	57 (35)	73 (69)	[71 (70)]			
3 - - -	2	1	20 (2)	68 (44)	[88 (82)]				
4 - - -	0	0	42 (9)	88 (48)	[105(100)]				
5 - - -	0	1	38 (2)	74 (36)	[115]				
6 - - -	0	5	35 (1)	59 (37)	[89 (77)]				
7 - - -	0	2	25 (2)	70 (35)	[88 (82)]				
0 mdr. v. 15°	0	0	2	12 (4)	27 (17)	40 (26)	43 (36)	53 (53)	
1 - - -	0	3	32 (7)	68 (48)	78 (74)	[93 (90)]			
2 - - -	0	7	27 (1)	34 (18)	71 (68)	[114(112)]			
3 - - -	0	12	44 (18)	73 (62)	[95 (92)]				
4 - - -	1	11(1)	59 (26)	97 (63)	[113(103)]				
5 - - -	0	17(1)	53 (12)	76 (61)	[123(119)]				
6 - - -	1	17(1)	78 (19)	[90 (77)]					
7 - - -	1	26(1)	55 (18)	75 (61)	[102 (99)]				

ons erfaringer (3), at eftermodning af frøkim og nedbrydning af frøskallen kan foregå ved samme lave temperatur, men blot tager længere tid: Efter 5 mdr. ved 10° spirer kun 10 pct. og efter 9 mdr. ca. 40 pct. Diagrammerne viser tydeligt, at spiringen stiger, jo højere eftermodningstemperaturen er. Bedste spiring opnås ved stratificering 3—4 mdr. ved 15—20° efterfulgt af 4—5 mdr. ved 1—5°.

Italiensk frø:

Frø af italiensk avl udviste på mange måder et helt andet spiringsforløb. Først og fremmest fremgår det af tabel 2, at italiensk frø ikke har behov for en længere periode til nedbrydning af frøskallen. Blot en måneds »varmestratificering« var tilstrækkelig til at give omtrent fuld spiring. Ser man på diagrammerne fig. 2, er der ikke nævneværdig forskel på de tre temperaturer 15°, 20° og 25°, blot eftermodningen har varet 3—4 måneder. Nøjes vi med 2 måneders eftermodning er 15° som forbehandling absolut den bedste, specielt ved eftermodningstemperaturen 5°.

Undlader man helt »varmestratificeringen«, vil spiringen forløbe meget langsommere. Kontrolforsøget, hvor denne forbehandling er undladt, er vist i diagram fig. 4. Spiringen forløber meget hurtigere end ved dansk tjørn: Efter 5 mdr. ved 10° (og overflytning til 20°) spirede 25 pct. (mod 10 pct. dansk) og efter 8 mdr. ved 10° spirede 53 pct. (mod 28 pct. dansk). Der er en jævn og hurtig stigning af spiringsprocenten ved 10°-kurven, som kun kan forklares ved, at frøskallen i tjørn af italiensk avl må være ret tynd eller porøs, så eftermodningen hurtigt kan begynde.

Tabel 3. Spiring i pct. af dansk tjørn uden forbehandling.
Stratificeret ved 1°, 5° og 10° i måneder:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1°	0	0	3	2	1	1 (1)	5 (4)	5 (4)	7 (4)	
5°	0	0	0	2 (1)	3 (3)	6 (3)	8 (6)	11 (7)	14 (11)	19 (13)
10°	0	0	1	3 (1)	10 (4)	21 (7)	28 (12)	28 (21)	41 (25)	

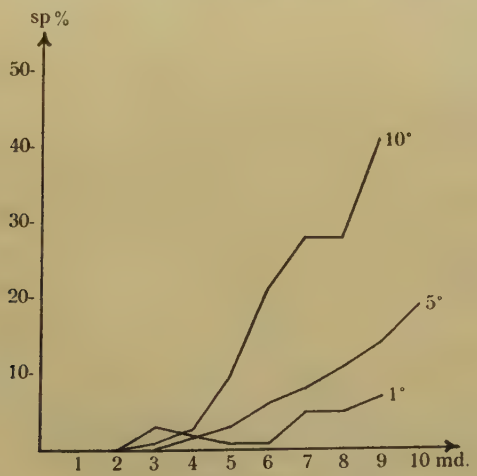


Fig. 3. Diagram over tabel 3.

Eftermodningsperioden er noget kortere end hos frø af dansk avl. Bedst resultat, d.v.s. hurtigst spiring opnåedes ved eftermodningstemperaturerne:

1°: efter 4 mdr.
5°: - 3-4 -
10°: - 4-5 -

Eftermodning i en måned har i alle forsøgsled givet spiringsprocent = 0, men allerede efter 2 måneder er der en pæn spiring, bedst ved 1° og 5° i forbindelse med varmebehandling ved 15°. Som eftermodningstemperaturer er 1° og 5° ret ensvirkende, 10° afviger noget og forsinker spiringen mindst en måned, men den er dog fuldt ud anvendelig som eftermodningstemperatur i forbindelse med forbehandling ved 15°.

Bedst spiring opnås ved stratificering 1—2 mdr. ved 15° efterfulgt af stratificering 3 mdr. ved 1°—5°.

Tabel 4. Spiring i pct. af italiensk tjørn uden forbehandling. Stratificeret ved 1°, 5° og 10° i måneder:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1°	0	0	1	5	3	9 (3)	12 (11)	14 (13)		
5°	0	0	7	7 (4)	13 (9)	21 (16)	23 (19)	26 (19)		
10°	0	0	2	12 (4)	27 (17)	40 (26)	43 (36)	53 (53)		

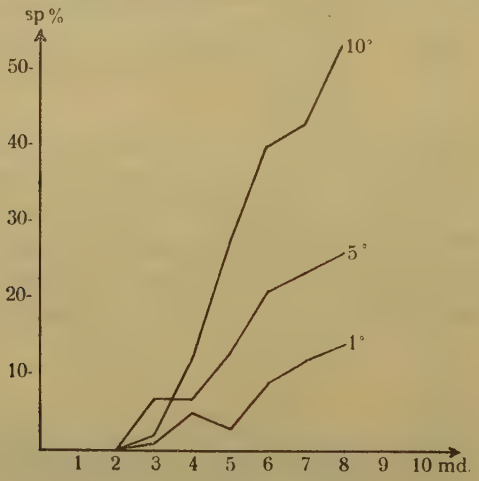


Fig. 4. Diagram over tabel 4.

I tabellerne 1 og 2 er der i små paranteser anbragt nogle tal. Disse tal er udtryk for den spiring, der har fundet sted inden overflytning fra eftermodningstemperaturerne til spiringstemperaturerne — svarende til den spiring der i praksis finder sted af frø, der opbevares i frøkuler til såning det følgende forår. Disse tal har derfor stor betydning for praktikeren, fordi de giver oplysning om,

hvor længe man kan risikere at opbevare det stratificerede frø i kulerne om vinteren, uden at en væsentlig spiring finder sted. I almindelighed sår man, hvad man kan overkomme om efteråret (forudsat at jorden er bekvem), men man kan som oftest ikke undgå at have stratificeret frø liggende til forårssåning.

Tjørn af dansk avl spirer slet ikke de første to måneder. Den tredie måned spirer en ubetydelig del, først efter fire måneders opbevaring ved 1°, 5° eller 10° er der tale om en væsentlig spiring, kraftigst ved 5° (op til 30—40 pct.) og efter forbehandling ved 15°.

Tjørn af italiensk avl spirer ikke noget videre de første 2 måneder ved 1°, 5° og 10°, men efter 3 måneder er der en ret stor spiring, især ved 5° efter forbehandling ved 15°.

Tabel 5. Spiring i pct. af dansk tjørn, stratificeret og opbevaret ved konstant 1°, 5°, 10°, 15° og 20°, efter måneder:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1°	-	-	-	-	-	4	-	5	-	-	-	-	9	-	15	16	17	18	22	-	23	23
5°	-	-	-	-	3	9	11	13	-	-	-	-	-	-	15	16	17	18	20	-	22	23
10°	-	-	-	1	6	8	11	18	21	-	28	29	35	39	40	43	44	45	46	47	-	47
15°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	3
20°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2

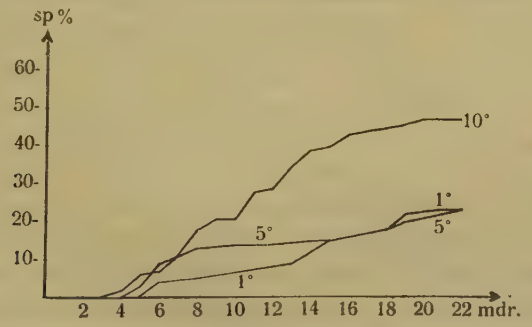


Fig. 5 Diagram over tabel 5.

Ved opbevaring i fugtig tørvestrøelse ved de konstante temperaturer 1°, 5°, 10°, 15° og 20° viste det sig, at man i nogle tilfælde udmærket kunne opnå en antagelig spiring, blot frøet blev opbevaret tilstrækkelig længe.

Italiensk frø viste den højeste spiring. Frø opbevaret ved 10° konstant begyndte at spire efter 3 måneder. Efter 6 måneder var

spiringsprocenten 25 og efter 17 måneder 61, hvorefter der ikke var tegn til yderligere spiring. Efter 22 måneder var spiringsprocenten for frø opbevaret ved 1°, 5° og 10° henholdsvis 21, 38 og 61. Frø opbevaret 15° og 20° viste efter 22 måneder ingen tegn til spiring, skønt frøet var intakt. (Der finder altså ingen eftermodning sted ved 15°).

Tabel 6. Spiring i pct. af italiensk tjørn, stratificeret og opbevaret ved konstant 1^0, 5^0, 10^0, 15^0 og 20^0, efter måneder:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1^0	-	-	-	-	4	8	12	14	-	16	-	-	-	17	-	-	19	-	-	-	21	21
5^0	-	-	-	7	12	17	19	23	24	26	28	-	-	29	31	34	35	36	37	38	-	38
10^0	-	-	-	5	16	25	26	30	35	40	48	-	56	57	58	59	61	-	-	-	-	61
15^0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
20^0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

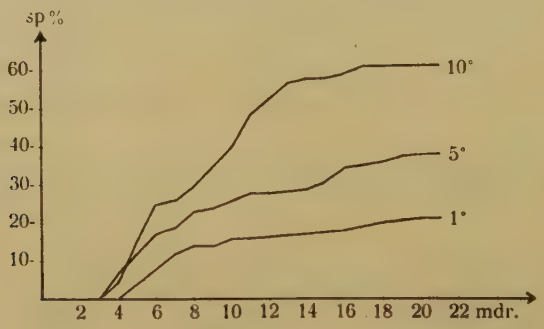


Fig. 6. Diagram over tabel 6.

Dansk frø viste efter 22 måneder ved 1°, 5°, 10°, 15° og 20° en spiringsprocent på henholdsvis: 23, 23, 47, 3 og 2. Frø opbevaret ved 10° begyndte spiringen efter 4 måneder. Efter 6 måneder var spiringsprocenten 8. Forsøgene er ikke afsluttede endnu, men der er ikke grund til at antage, at der vil ske yderligere spiring af betydning.

Resultaterne ses i tabellerne 5 og 6. Selv om man ikke opnår så høj og hurtig spiring som efter varmebehandling af frøet med påfølgende eftermodning, ses det dog tydeligt af diagrammerne fig. 5 og 6, at blot man opbevarer frøet tilstrækkeligt længe ved konstant lav temperatur, vil spiring finde sted. Det ses endvidere,

at eftermodningstemperaturen har større betydning for spiringens forløb end den forudgående varmebehandling.

Frøskallen må som før nævnt gøres gennemtrængelig for luft og vand, før eftermodningen kan finde sted. Vi har set, at en stratificering ved 15°-25° fremskynder nedbrydningen af frøskallen. Kunne denne stratificeringsperiode forkortes eller helt bortfalde, var det muligt at få frøet til at spire allerede første forår efter høsten. Ifølge Flemion og andre kan en neddypning af frøet i koncentreret svovlsyre i kortere tid efterfulgt af en periode på 1 måned ved 25°, erstatte den 3—4 måneders stratificering ved 15°—25°. Dette blev efterprøvet.

Tabel. 7. Spiring i pct. af dansk og italiensk tjørn efter beh. med konc. svovlsyre, efterfulgt af 1 måneds stratificering ved 25° og 3 måneders eftermodning ved 5°.

	Neddypning i koncentreret svovlsyre i:						
	15 min.	30 min.	45 min.	1 tim.	$1^1/_2$ tim.	2 tim.	3 tim.
Dansk	46	42	57	59	50	53	45
Italiensk	63	62	70	61	66	67	62

Der blev taget prøver på 100 frø. Prøverne blev overhældt med koncentreret svovlsyre i $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$, 1, $1^1/_2$, 2 og 3 timer. Derefter blev frøet skyllet grundigt og blandet med fugtigt tørvestrøelse. Efter en måned ved 25° blev prøverne anbragt ved 5° i 3 måneder (der skønnedes bedst egnet som eftermodningstemperatur og -varighed). Endelig blev de sat til spiring ved 20°. — Resultatet ses af tabel 7. Det fremgår heraf, at varigheden af behandlingen med konc. svovlsyre indenfor de anvendte tider ikke har stor betydning. For dansk frøs vedkommende kunne det dog se ud som om, at 1 time vil være passende.

Tallene for italiensk frø er ret ens og giver i gennemsnit 64 pct., hvilket vil sige en stigning på ca. 15 pct. i sammenligning med behandling uden svovlsyre (se tabel 2). Gennemsnittet af tallene for dansk frø er ca. 50 pct., hvilket er mere end dobbelt så meget, som det der er opnået ved behandling uden konc. svovlsyre, selv efter 5—6 måneder ved 25° (se tabel 1).

Svovlsyrebehandling af frøet har altså både forkortet nedbrydningsperioden og eftermodningsperioden: På 4 måneder kommer man på denne måde op på omtrent fuld spiring, hvor-

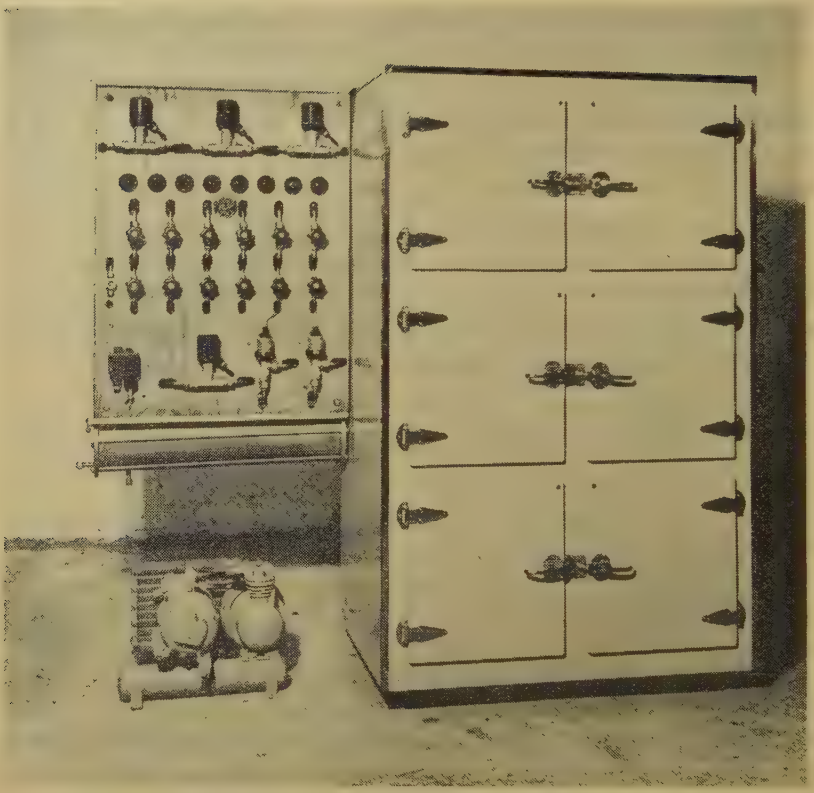


Fig. 7. Til forsøget blev anvendt et varmeskab bestående af 6 rum med hver sin temperatur : 1°, 5°, 10°, 15°, 20° og 25° (±1°).

imod det tager ca. 8 måneder ved almindelig behandling at opnå samme spiring, altså dobbelt så lang tid.

Ovenstående forsøg har haft til formål at finde frem til den eller de måder, man hurtigst og lettest får tjørnefrø til at spire på. Enhver planteskolemand ved af erfaring, at spiret frø i opbevaringskulerne i bedste tilfælde giver dårlige planter, i værste slet ingen, d.v.s. tab. Han er klar over, at det gælder om at få frøet sået, inden det begynder at spire, og derfor griber man oftest til den udvej, at så om efteråret, hvis jorden er bekvem, måske allerede i september. Efterårssåning medfører imidlertid ulemper: 1) Frøet er udsat for at rådne i fugtige perioder. 2) Frøet er udsat for at blive ædt af mus o.a. i løbet af vinteren. 3) Frøbedene

bliver meget ofte tilgroede af ukrudt, så lugningen bliver bekostelig. 4) I tilfælde af langvarig barfrost er man udsat for, at eftermodningen ikke vil blive så fuldkommen som i de beskyttede frøkuler.

Man må derfor slå fast, at forårssåning er det bedste, hvis blot man kunne være sikker på, at frøet ikke spirer i frøkulerne i løbet af det tidlige forår, inden jorden bliver bekvem til såning. En forudsætning for dette er, at man kender længden af de to behandlinger frøet kræver for at kunne spire hurtigt og godt: Nedbrydningsperioden og eftermodningsperioden.

Nedbrydningsperioden. Nedbrydningen af frøskallen sker omtrent lige hurtigt ved 15°, 20° og 25°. Ifølge statistisk årbog er gennemsnitstemperaturen herhjemme over 15° i månederne juni, juli og august. I juni—juli måned 1951 blev foretaget nogle temperaturmålinger i stratificeret frø i: 1) Trækasser i stærkt skygget betonkule. 2) Løst i betonkule med delvis skygge. 3) Ovenpå jorden, delvis i skygge. Gennemsnitstemperaturen var:

	kl. 7	kl. 16,30
1)	13,5°	17,2°
2)	14,9°	16,1°
3)	16,5°	17,2°

Både dansk og italiensk tjørn behøver 3—4 måneder til nedbrydning af frøskallen, og man kan da regne med, at den danske sommertemperatur normalt er tilstrækkelig høj og af tilstrækkelig længde (idet de tilstødende måneder maj og september rimeligvis også vil begunstige nedbrydningsprocessen), blot man opbevarer frøet ovenpå jorden eller i ikke for dybe kuler.

Eftermodningsperioden. Da tjørnefrø er en uensartet vare — frøskallen kan variere i tykkelse — er der ikke noget i vejen for, at eftermodningen kan begynde allerede i september måned og således fremskynde spiringen. Ifølge statistisk årbog er gennemsnitstemperaturen fra november til marts herhjemme 0—5°, altså i ca. 5 måneder. Da dansk frø behøver 4—5 måneders og italiensk frø 3 måneders eftermodning ved 1°—5° skulle den kunne forløbe i kuler udendørs eller i frøbedene, hvis der ikke indtræffer alt for mange frostdage. Det kan udmærket et enkelt år træffe sig så uheldigt, at vi har streng frost mere end tre

måneder og da eftermodningen formodentlig kun foregår meget langsomt under 0° og rimeligvis slet ikke ved ÷10° og derunder kan sådanne år udmærket give en dårlig spiring af udendørs liggende stratificeret frø.

Resume.

1) Rent tjørnefrø af dansk avl giver bedst og hurtigst spiring ved stratificering 3—4 måneder ved 15°—20° efterfulgt af en periode på 4—5 måneder ved 1°—5°.

2) Rent tjørnefrø af italiensk avl giver bedst og hurtigst spiring ved stratificering 3—4 måneder ved 15° efterfulgt af 2—3 måneder ved 1°—5° .

3) For praktikeren, der ikke råder over opbevaringsrum med de nævnte temperaturer, vil følgende måde være at foretrække:

Dansk frø:

De rene, tørre kerner sættes i støb i vand 3—5 døgn senest den 15. maj, derefter blandes frøet med sand og tørvestrøelse og lægges i et lag på 20—25 cm i ikke for dybe kuler med dræn, eller ovenpå jorden, med mulighed for at vandet kan løbe væk. Udtørring må ikke finde sted. Der skygges derfor for sol og blæst, og i tørre perioder overbruses. Frøet skovles jævnligt om. Såningen finder sted om efteråret eller *inden den* 1. *februar*. (Disponerer man over kølerum, kan man fra 1. februar anbringe frøet ved ca. ÷2° og på denne måde sinke spiringen, indtil såning kan finde sted, når jorden er bekvem. (Der findes dog så vidt vides ikke udførlige forsøg, der kan angive den bedst egnede temperatur).

Italiensk frø:

Som dansk frø, men: Udblødning senest 1. august og derefter stratificering. Såning *inden den* 1. *december*.

4) Varmestratificeringen kan tildels undværes ved at behandle det tørre og rene frø med koncentreret svovlsyre: Neddypning 1 time i koncentreret svovlsyre, grundig afvaskning, stratificering 1 måned ved 15°—25° og eftermodning ved 1°—5°. For frø af dansk avl er forbehandlingen ved 15°—25° på denne måde reduceret til halvdelen af den normale tid. For frø af italiensk avl har behandlingen ikke nævneværdig betydning.

5) Tjørn kan bringes til spiring ved opbevaring ved 1°, 5° og 10° konstant, men spiringen foregår meget langsomt. Italiensk frø spirer meget hurtigere end dansk frø.

Summary

1) Seeds of Crataegus monogyna, Danish crop, germinate well, when stratified 3-4 months at 15°-20° C followed of 4-5 months at 1°-5° C.

2) Seeds of Crataegus monogyna, Italian crop, germinate well, when stratified 3-4 months at 15° C followed of 2—3 months at 1°-5° C.

3) The nurseryman is recommended following method:

Danish seeds: Cleaned and dried seeds is soaked in water 3-5 days ca. May 15th (not later) and placed on a shady welldrained place in a heap not more than 20-25 cm high or in drained clamps. Drying up must not take place. Frequently mixing. Sowing in the autumn or by February 1th to prevent germination in the heaps.

Italian seeds: Like Danish but: soaking and stratification not later than August 1th, sowing by December 1th.

4) The warm-stratification can partly be replaced by treatment with concentrated sulphuric acid: Clean and dry seeds is soaked 1 hour in cons. H_2SO_4, carefully washing, stratification 1 month at 15°-25° and afterripening at 1°-5° C.

In this way the pretreatment of Danish seeds is reduced to the half of the normal time.

Treatment with cons. H_2SO_4 seems to be without importance for Italian seeds.

5) Crataegus monogyna will germinate when kept constantly at 1°, 5° or 10°, but germination pass off very slowly. Italian seeds germinate much quicker than Danish.

Litteraturhenvisninger:

1) *Boomzaden:* Handleiding inzake het oogsten, behandelen, bewaren en uitzaaien van boomzaden. 1946.
2) *J. Bornø:* I Nordisk ill. Havebrugsleksikon, 1945.
3) *Florence Flemion:* Breaking the domancy of seeds of Crataegus species *(Cont. fr. Boyce Thompson Inst.* 1938, bind 9).
4) *V. Jensen:* Planteskoledrift, 1936.
5) *P. Kache:* Die Praxis des Baumschulbetriebes, 1938.
6) *I. Nyholm:* Spiringsforsøg med tjørn, myrobalan og seljerøn. *Gartner Tidende* nr. 7, 1951.
7) *E. Rohmeder:* Beitrage zur Keimungsphysiologie der Forstpflanzen, München 1951.

Arsoversigt for Statens Ukrudtsforsøg 1952.

Ved **H. Ingvard Petersen** og **Anne Hammarlund.**

1. Personale.

Nærværende beretning giver en kort oversigt over: 1. personale, 2. forsøgsarbejdet, 3. oplysningsarbejdet, 4. vejrforholdene, 5. ukrudtsplanternes optræden og mulighederne for disses bekæmpelse og 6. forsøg med forskellige ukrudtsmidlers nedbrydningshastighed i jord.

Afdelingsbestyrer: landbrugskandidat *H. Ingvard Petersen.*
Assistenter: landbrugskandidat *Søren Thorup,* havebrugskandidat *Anne Hammarlund* og landbrugskandidat *Karen Ravn.*
Medhjælp ved forsøgsarbejdet: *Holger Bøjstrup.*

2. Forsøgsarbejdet.

Forsøgsarbejdet har omfattet dels de i arbejdsplanen for 1952—53 anførte forsøgsopgaver, der i alt væsentligt blev gennemført, og dels afprøvning af nye kemiske ukrudtsmidler.

I marken blev der udført ialt 150 forsøg, endvidere blev der gennemført 33 laboratorieforsøg.

Der blev i det forløbne år anmeldt 30 nye kemiske ukrudtsmidler til afprøvning, heraf var 14 hormonpræparater, 1 dinitrobutylfenol, 6 trikloreddikesyre, 1 kaliumcyanat, 3 natriumklorat og 6 havde anden ikke nærmere oplyst sammensætning.

Under forsøgsarbejdet har der været godt samarbejde med *statens forsøgsstationer, landbo- og husmandsforeningerne, havebrugsorganisationerne* og med en række andre institutioner, *Kemikaliekontrollen, Landbohøjskolen, Statsfrøkontrollen* m. fl.

3. Oplysningsarbejdet.

Forespørgslernes antal udgjorde i 1952 ialt 1099. Disse forespørgsler blev besvaret dels skriftlig, dels telefonisk og dels ved besøg.

Endvidere blev der til konsulenter o. a. vejledere samt til private forespørgere udsendt vejledninger. Det samlede antal forespørgsler og udsendelser af meddelelser, tryksager og andre publikationer udgjorde ialt 8154, der fordeler sig således:

Bekæmpelse af ukrudt i forskellige kulturer	434
Ukrudtsplanter og disses bekæmpelse	346
Kemikalier	319
Meddelelser, andre trykte vejledninger m. m.	7055

Antallet af forespørgsler vedrørende brugen af de forskellige kemikalier fremgår af følgende:

Hormonpræparater	122
Dinitroortokresol	41
Dinitrobutylfenol	37
Natriumklorat	31
Petroleumspræparater	29
Kaliumcyanat	23
Midler mod enkimbladede	14
Andre kemikalier	5

I januar 1952 blev der udsendt liste over anerkendte specialpræparater til bekæmpelse af ukrudt. Listen omfattede 24 hormonpræparater, 3 dinitroortokresol-præparater og 4 petroleumspræparater.

Der blev i årets løb udsendt 3 nye meddelelser: 481. meddelelse: Ukrudtsbekæmpelse i spindhør med kemiske midler, 482. meddelelse; Sønderdeling af hormonpræparater (2,4-D og 4K-2M) i jordbunden samt 490. meddelelse: Ukrudtsbekæmpelse i forstplanteskoler.

Endvidere blev der udsendt nyt revideret oplag af 450. meddelelse: Ukrudtsbekæmpelse i kepaløg (zittauerløg) og porrer, og 451. meddelelse: Ukrudtsbekæmpelse i gulerødder, selleri m. fl.

Resultaterne af forsøg med ukrudtsbekæmpelse i køkkenurter, udført ved en del af statens forsøgsstationer og ved Statens

Ukrudtsforsøg i 1949—51, er offentliggjort i Tidsskrift for Planteavl bind 56. 1. hæfte 1952 af *H. Ingvard Petersen* under titlen: Forsøg med ukrudtsbekæmpelse i køkkenurter.

Statens Ukrudtsforsøg har i årene 1949—52 udført en række forsøg med ukrudtsbekæmpelse i forstplanteskoler, en del af disse forsøg er udført med økonomisk støtte fra Carlsen-Langes legatstiftelse stillet til rådighed af Dansk Skovforening ved *skovrider O. Bondo*. Resultaterne af disse forsøg er offentliggjort i Skovforeningens Tidsskrift, 10. hefte, 1952.

Antallet af foredrag og artikler udgjorde henholdsvis 10 og 12.

Der blev af udstillingsmateriale udlånt ialt 131 malerier og udstillingstavler til 6 udstillinger.

I dagene fra 18. til 20. februar blev der afholdt kursus på »Heimdal« i Horsens for konsulenter, ledere af maskinstationer og sprøjtekredse samt aktive sprøjtefolk. Kursuset, der var arrangeret af Statens Ukrudtsforsøg, havde ca. 270 meget interesserede deltagere. Kursuset omfattede foredrag, lysbilleder og demonstrationer vedrørende bekæmpelse af ukrudt og skadedyr.

I juni måned blev der hos konsulenter, maskinstationer m. fl. indhentet oplysninger om de kemiske ukrudtsmidlers virkning for sprøjtesæsonen i 1952. Hovedindholdet fra 128 besvarelser er offentliggjort i »Dansk Landbrug« nr. 6, 1953.

4. Vejrforholdene.

Det særlige karakteristiske for landbrugsåret fra 1. oktober 1951 til 30. september 1952 var den meget milde vinter og den temmelig kolde sommer.

Nedbør. Den samlede nedbørsmængde udgjorde i gennemsnit for hele landet 653 mm, mod normal 639 mm, d. v. s. 2 pct. over normalen. Nedbørens fordeling i de enkelte måneder afviger dog en del fra normalen. Dette fremgår af følgende oversigt:

	Nedbør 1951—52	Normal nedbør	Afgivelse i pct.
Oktober 1951	12.7	68.4	−81
November 1951	103.0	55.7	+85
December 1951	63.7	59.5	+ 7
Januar 1952	62.3	45.2	+38

	Nedbør 1951—52	Normal nedbør	Afvigelse i pCt.
Februar 1952	33.4	34.9	÷ 4
Marts 1952	30.8	41.2	÷25
April 1952	28.9	40.4	÷28
Maj 1952	31.9	42.2	÷24
Juni 1952	57.1	46.8	+22
Juli 1952	61.5	63.4	÷ 3
August 1952	87.4	82.7	+ 6
September 1952	79.8	58.6	+36

Det fremgår af oversigten at oktober måned var meget tør, til gengæld fik november stor nedbør, ikke mindre end 85 pct. over normalen. Januar var temmelig nedbørsrig, hvorimod forårsmånederne var ret tørre, alle tre måneder havde under normal nedbør. Sommermånederne var omtrent normale, dog havde juni 22 pct. over normalen. September var igen temmelig regnrig navnlig i sidste halvdel af måneden.

Temperaturen. Middeltemperaturen var for 1951—52 8,2° C, hvilket var 0,7° over normalen. Middeltemperatur og normal temperatur i de enkelte måneder er anført i følgende oversigt:

	Middel temperatur	Normal temperatur	Afvigelse fra normalen
Oktober 1951	8.6	8.1	+0.5
November 1951	7.0	4.1	+2.9
December 1951	4.9	1.6	+3.3
Januar 1952	0.8	0.1	+0.7
Februar 1952	1.3	÷0.1	+1.4
Marts 1952	0.6	1.6	÷1.0
April 1952	8.3	5.5	+2.8
Maj 1952	11.3	10.7	+0.6
Juni 1952	12.8	14.2	÷1.4
Juli 1952	15.6	16.0	÷0.4
August 1952	16.0	15.3	+0.7
September 1952	10.8	12.3	÷1.5

Efteråret og vinteren var ualmindelig mild, december måned nåede endog op på 3,3° over normalen, hvilket er ret usædvanlig. Vinteren kom først i marts måned, navnlig var sidste uge i marts meget kold. Månedens middeltemperatur var 1,0° under normalen. Til gengæld var april måned meget mild med 2,8° over

normal temperatur, også i første halvdel af maj var temperaturen ret høj, hvorimod det satte ind med en kuldeperiode i den sidste halvdel af måneden. Juni og juli havde koldt vejr, temperaturen nåede i disse måneder ikke op på normalen. August havde lidt over normal temperatur. September blev også temmelig kold, med 1,5° under normalen, og allerede omkring midten af måneden blev der konstateret nattefrost enkelte steder.

5. Ukrudtsplanternes optræden og mulighederne for bekæmpelsen.

Sprøjtesæsonen i 1952 har i det store og hele været tilfredsstillende, idet 75 pct. af de indsendte besvarelser melder om tilfredsstillende virkning. Det var dog navnlig første halvdel af sprøjtesæsonen, der var god. Den kolde periode sidst i maj måned standsede ukrudtsplanternes vækst. Dette bevirkede en nedsat virkning af sprøjtningen. I denne periode forekom der også nattefrost; dette i forbindelse med hormonsprøjtning gav i flere tilfælde svidning på korn og græs.

Fra flere sider gives der udtryk for, at ukrudtsbestanden i marken bliver mere og mere vanskelig at bekæmpe med hormonpræparater. Forklaringen på dette forhold må utvivlsomt søges i, at ukrudtsfloraen efterhånden ændrer sammensætning. Modstandsdygtige ukrudtsplanter bliver således mere fremtrædende, når følsomme arter forsvinder. Det kan derfor blive nødvendigt, at man i tiden fremover interesserer sig for andre kemiske midler end de, der i øjeblikket anvendes.

Det meget fugtige og ustadige vejr i efterårsmånederne vanskeliggjorde ukrudtsbekæmpelsen på denne årstid. Dette gjalt særlig bekæmpelsen af kvik og andre rodukrudtsplanter, der under gunstige vejrforhold ellers kan bekæmpes effektivt på denne årstid ad mekanisk vej.

Ved Statens Ukrudtsforsøg takker man medarbejdere, institutioner og andre, som man i årets løb har haft godt samarbejde med.

6. Forsøg med forskellige ukrudtsmidlers nedbrydningshastighed i jord.

I oktober 1952 blev der i laboratoriet anlagt et forsøg til belysning af, hvorlænge forskellige typer af ukrudtsmidler bevarer virkningen i jord. Følgende typer af ukrudtsmidler blev medtaget:

1. 2,4-D (2,4 diklorfenoxyacetat).
2. 4K-2M (4-klor-2 metylfenoxyacetat).
3. D.N.O.C. (dinitroortokresol).
4. D.N.B.P. (dinitrobutylfenol).
5. C.M.U. (klorfenyldimetylurinstof).
6. T.C.A. (trikloracetat).

Den behandlede jord var alm. markjord med pH 7,8 og 6,0. Ukrudtsmidlerne blev anvendt i en mængde der for de 4 førstes vedkommende svarede til 100 kg virksomt stof pr. ha i 10 cm dybde, for de to sidstes vedkommende til 1000 kg pr. ha.

Den behandlede jord blev opbevaret i urtepotter i laboratoriet ved normal stuetemperatur og blev under hele forsøgsperioden holdt passende fugtig og bearbejdet.

Til iagttagelse af nedbrydningen blev der hver uge, første gang 1 uge efter behandlingen, udtaget prøver af jorden. Af hvert middel og jordtype blev der udtaget 4 prøver som i petriskåle blev tilsået med byg og vikke, 2×50 frø af hver. Efter 5 døgn blev spirer afskåret, talt og vejet. Ved at sammenholde disse tal med tal fra ubehandlet jord, kan virkningen bedømmes.

Som allerede tidligere forsøg har vist, nedbrydes hormonpræparaterne ret hurtigt i jorden. Efter 5—6 uger er der ingen skadevirkning i den kalkede jord, hverken af 2,4-D eller 4K-2M. I den ukalkede jord forsvinder 2,4-D også på 5—6 uger, hvorimod 4K-2M først er forsvundet efter 10 ugers forløb.

Sammenligner man de to gule midler D.N.O.C. og D.N.B.P. vil man se, at der er meget stor forskel dels på deres giftvirkning i det hele taget, særlig overfor byg, og dels på den tid det tager, før giftvirkningen er forsvundet.

Mens D.N.O.C. er forsvundet efter 6—8 ugers forløb i den kalkede jord og efter ca. 12 uger i den ukalkede, er der af D.N.B.P. en stærk og næsten uforandret skadevirkning i de 10 første uger.

Først fra den 12. uge begynder virkningen at forsvinde, og der går ca. $^1/_2$ år, før spirevægtene ligger på højde med ubehandlet.

I den ukalkede jord nedbrydes D.N.B.P. endnu langsommere og giftvirkningen er i det hele taget langt større.

C.M.U. bevarer sin virkning i jorden omtrent lige så længe som D.N.B.P., medens T.C.A. kun har kortvarig og ikke særlig udtalt skadevirkning på spirende frø.

Det er bemærkelsesværdigt at den skadelige virkning for alle midlernes vedkommende tilsyneladende efterfølges af en stimulerende virkning, som så forsvinder efter kortere eller længere tid.

Forholdstal for vægt af bygspirer.

	Ubh.	2,4-D	4K-2M	D.N.O.C.	D.N.B.P.	C.M.U.	T.C.A.
			kalket.				
1 uge ...	100	24	37	43	13	15	67
2 » ...	100	60	88	62	15	32	92
4 » ...	100	74	71	60	9	25	62
8 » ...	100	112	103	116	20	27	117
12 » ...	100	103	100	105	31	44	110
24 » ...	100	101	101	102	107	136	106
			ukalket.				
1 uge ...	100	21	23	49	0	39	63
2 » ...	100	45	15	44	5	36	71
4 » ...	100	107	22	62	5	30	61
8 »	100	103	82	96	10	18	82
12 » ...	100	96	99	104	15	28	93
24 » ...	100	107	103	96	55	117	103

Summary.

The Danish Institute for Weed Research 1952.

The Experimental Work.

Field and laboratory experiments were carried out according to the working schedule for 1952—53. At the State Institute for Weed Research 150 weed tests were carried out in the field and 30 tests in the laboratory.

In 1952 30 new chemicals were entered for testing purposes: 14 hormone-preparations, 1 dinitro-butyl-phenol, 6 trichlore acetic acids, 1 kalium cyanate, 3 sodium chlorates, and 6 were of a composition not defined.

The experimental work has been carried out in good collaboration with the State Experimental Stations, Organisations of Farmers and Smallholders, the Gardening Organisations and with a great number of other institutions, such as the Control of Chemicals, the Royal Veterinary and Agricultural College, the Seed Testing Station and others.

The Work of Information.

The number of inquiries and instructions published amounted in 1952 to 8154 in all, classified as follows:

Combatting of weeds in different cultures	434
Weed plants and the combatting of them	346
Use of chemicals	319
Leaflets, other printed instructions etc.	7055

The interest for information about the use of the different chemicals appears from the following number of inquiries:

Hormonepreparations	122
Dinitro-orto-cresol	41
Dinitro-butyl-phenol	37
Sodium chlorate	31
Preparations containing petroleum	29
Kalium cyanate	23
Chemicals on mono-seed-leaves	14
Other chemicals	5

In January a list was published on: »Specialpræparater til bekæmpelse af ukrudt anerkendt af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur« (Special preparations against weed approved by the State Experimental Department).

During the year 5 leaflets were published: Reprint of No. 450: Weed control in kepa onions (zittauer onions) and leeks, reprint of No. 451: Weed control in carrots, celery and others, leaflet No. 481: Weed control in fibre flax with chemicals, leaflet No. 482: Destruction of hormonepreparations (2,4-D and 4K-2M) in soil, and leaflet No. 490: Weed control in tree nursery schools.

The results of tests with weed control in vegetables carried out at several experimental stations and at the Institute for Weed Research in 1949—51 have been published in »Tidsskrift for Planteavl« (Journal of Plant Culture) Vol. 56, part 1, 1952 by H. Ingvard Petersen titled: »Forsøg med ukrudtsbekæmpelse i køkkenurter« (Weed control experiments in vegetables).

The number of lectures and scientific articles amounted to 10. and 12. respectively.

Of exhibition material 131 pictures and exhibition plates were lent for 6 exhibitions.

During the days from 18th to 20th February courses were given at »Heimdal« in Horsens for agricultural advisers, machinestations and spraying experts.

Of the questionnaires sent out by the Institute 128 answers were received from agriculturists.

The spread of weed plants and the control of these.

Altogether the 1952 spraying season has been satisfactory. Especially the first half of the season was good, the cold period in the latter half of May caused in many cases a reduced effect of spraying.

Because of the moist and unsettled weather in autumn the control of Agropyrum repens and other perennial weeds was difficult.

Experiments with the rate of destruction in soil of various anti weeds.

In October 1952 a laboratory-experiment was carried out in order to investigate the duration of the effect in soil of different types of anti weeds. The following types were used:

1. 2,4-D (dichlor-phenoxy-acetate).
2. 4K-2M (4-chloro-2 metylphenoxy-acetate).
3. D.N.O.C. (Dinitro-orto-cresol).
4. D.N.B.P. (Dinitro-butyl-phenol)
5. C.M.U. (Chlor-phenyl-dimetyl-urea).
6. T.C.A. (Trichlor-acetate).

The soil in question was normal field soil with pH 7,8 and 6,0. For the first 4 the chemicals were used in quantities corresponding to 100 kg active substance per hectare in a depth of 10 cm, for the last 2 to 1000 kg per hectare.

The treated soil was conserved in flowerpots in laboratory at normal room temperature, and was kept suitably moist and treated during the whole test.

In order to observe the destruction, samples of the soil were drawn every week, the first time one week after treatment. Of each means and type of soil 4 samples were taken and in these, placed in jars, barley and vetch were sown, 2×50 seeds of each. After 5 days sprouts were cut off, counted and weighed. By comparing these figures with figures from untreated soil the effect can be judged.

As already shown in previous tests the hormonepreparations are rather quickly destroyed in the soil. After 5—6 weeks no detrimental effect has been found in limed soil neither of 2,4-D nor of 4K-2M. In unlimed soil 2,4-D also disappears in 5—6 veeks, whereas 4K-2M does not disappear until after 10 weeks.

By comparing the yellow means D.N.O.C. and D.N.B.P. you will note a very great difference partly in their poison effect as such, especially on barley, and partly in the time it takes before the poison effect has disappeared.

Whereas D.N.O.C. has disappeased after 6—8 weeks in the limed soil and after about 12 weeks in the unlimed soil, D.N.B.P. has a strong and nearly unchanged detrimental effect during the first 10 weeks. Only from the 12th week the effect begins to disappear, and about six months have passed before the sproutweights are on level with untreated soil.

In the unlimed soil D.N.B.P. is destroyed more slowly still, and on the whole the poison effect is far greater.

C.M.U. is effective in soil nearly as long as D.N.B.P., whereas the effect of T.C.A. on germinating seeds is of short duration only and causes no particular damage.

It is noteworthy that the detrimental effect of all the means concerned is apparently succeeded by a stimulating effect which disappears after a shorter or longer period.

Proportional for weights of sprouts. Barley.

Number of weeks	No treatment	2,4-D	4K-2M	D.N.O.C.	D.N.B.P.	C.M.U.	T.C.A.
			limed soil.				
1	100	24	37	43	13	15	67
2	100	60	88	62	15	32	92
4	100	74	71	60	9	25	62
8	100	112	103	116	20	27	117
12	100	103	100	105	31	44	110
24	100	101	101	102	107	136	106
			unlimed soil				
1	100	21	23	49	0	39	63
2	100	45	15	44	5	36	71
4	100	107	22	62	5	30	61
8	100	103	82	96	10	18	82
12	100	96	99	104	15	28	93
24	100	107	103	96	55	117	103

Sagregister.

Tallene, som følger efter tekst og wrstal, angiver sidetal. Hvor det samme emne omtales i flere sideordnede, sammenhørende afsnit, er der kun henvist til det første af disse.

Aabeta 1953 490.
Aafertis 1953 498.
Aagrano 1953 490.
Aaphytora 1953 498.
Aasulfa 1953 497.
Aaventa 1953 495.
Abadon 1953 480.
Abavit-Neu 1953 490.
Abed Archerbyg, sortsliste 1952 124.
Abed Majabyg, sortsliste 1952 117.
Abed Maja, forsøg med bygsorter 1949—1952 541.
Abed Rigelbyg, sortsliste 1952 122.
Abolin 1953 479.
Aerocide AB 30 1953 482.
Agrosol 1953 497.
A.I.V.-syre, ensileringsforsøg 1950—51 351.
Ajle til bederoer 539.
Akidan 49 1953 480.
AKI kobbersodapulver nr. 12 1953 494.
— kvassia-ekstrakt 1953 484.
— sprøjteolie 1953 482.
Albahvede, sortsliste 1952 112.
Alfabyg, sortsliste 1952 123.
Amasil-strøsalt, ensileringsforsøg 1950—51 351.
Amulet, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Antibiotica i jordbunden 633.
Antol 1953 480.
Aretan 1953 496.
Aspergillus niger, bestemmelse af fosforsyre i jord ved hjælp af 429.
Atomært, ærtesorter 1949—51 155.
Avlssteds- og stammeforsøg med lucerne 1947—51 159.
Azofume 1953 482.
Årsberetning fra Statens Plantetilsyn vedrørende frøpatologisk kontrol, 1.—3. 67.
Årsoversigt for Statens Ukrudtsforsøg 1952 702.
— Plantesygdomme i Danmark 1950 1.

B.A.C. Inexit 8 1953 485.
— Inexit 14 1953 485.
— kobberoxyklorid 1953 494.
— parathion 35 1953 487.
— Special 1953 489.
Balder W:s S 1953, marværter, sortsforsøg 1950—52 619.
Bayer tørt sprøjtesvovl 1953 497.
— zinkkarbamat 1953 499.
Bederoer, forsøg med sommeraftopning af 145.
— , forsøg med stigende mængder salpeter ved anvendelse af for-

skellige mængder staldgødning og ajle 539.
Bekæmpelse af flyvehavre 134.
— af sortrust 141.
Bellevue, hvede, sortsforsøg 1950—51 341.
Berberisbuske, udryd de farlige 141.
Beretninger fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur:
462. Forsøg med ukrudtsbekæmpelse i køkkenurter I 87.
463. Kalkningens virkning på sure jorders fosfattilstand 177.
464. Undersøgelser over opbevaring af kartofler 222.
465. Forsøg med forskellige grundstammer til pærer 1935—49 272.
466. Forsøg med gødskning af oliehør og opiatvalmue 304.
467. Forsøg med rugsorter 1946—51 317.
468. Studier over jordens fosforsyreindhold. VII. Bestemmelse af fosforsyre i jord ved hjælp af Aspergillus niger 429.
469. Forsøg med bekæmpelse af æbleskurv efter løvfald samt undersøgelser over skurvens modningstid 443.
470. Om den store kålflue 470.
471. Forsøg med såmængder af spindhør 1946—1951 545.
472. Om havreålen (Heterodera major) og resultaterne af nogle forsøg på smittet jord 581.
473. Forsøg med opbevaring af kartofler i hus efter fyldning under optagning eller fra markkule 601.
474. Sortsforsøg med lave marværter 1950—52 613.
Beretning fra Statsfrøkontrollen 1951—52 361.
Beta S 1953, marværter, sortsforsøg 1950—52 619.
Betoxin F 1953 490.
— 61 1953 491.
Beurre Hardy, grundstammer til pærer 1935—49 279.
Bladan E 1953 487.
— pudder 1953 487.
Blitox 1953 494.
B & B bordeauxpudder 1953 493.
— Cyana 1953 482.
— Detana 1953 483.
— Olana 1953 486.
— Sulfana 39 1953 486.
Bonderuprug, rugsorter 1946 331.
Borris Opushavre II, sortsliste 1952 127.
— Perlerug, rugsorter 1946—51 151, 329.
— Perlerug, sortsliste 1952 115.
Bouisol 1953 494.
Bygsorter 1949—1952, forsøg med 541.
— 1952, sortsliste over 117.
Bønner 1949—51, sortsforsøg med lave, grønne 357.

Canadian Wonder, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Carlos Favorit, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Carlsbergbyg, sortsliste 1952 118.
Carlsberg, forsøg med bygsorter 1949—1952 541.
Ceranit T 1953 491.
— V 1953 493.
Ceresan D. 17203 1953 491.
— T 1953 491.
Certosan T 1953 491.
— V 1953 493.
Chartrainvilliers, lucernestammer 1947—51 160.
Cheminova parathion E 1953 487.
Common Oklahoma, lucernestammer 1947—51 160.
Conference, grundstammer til pærer 1935—49 279.

Continental Ny Munkegaard S 1953, marværter, sortsforsøg 1950—52 619.
Coppesan 1953 494.
Coprantol P. 1953 494.
Cosan 1953 497.
Crateagus monogyna, spiringsundersøgelser af 684.
Cyan-aki 1953 483.

Dana bordeauxpudder 25 % 1953 493.
— derrispudder 10 % 1953 484.
— dust 1953 496.
— nikotinpudder 4 % 1953 486.
Danatex 1953 491.
Dansk Hørforskningsinstitut, undersøgelser over en række spind- og oliehørsorters modstandsdygtighed mod hørrust, beretning nr. 17 246.
— Hørforskningsinstitut, virkningen af kloridholdig kaligødning til spindhør, beretning nr. 18 286.
Delikatesse, lysfrøet, marværter, sortsforsøg 1950—52 619.
— mørkfrøet, marværter, sortsforsøg 1950—52 619.
Derriphytan 1953 484.
Dicotox 25 1953 334.
Dinitrobutyl-præparater 1953 337.
Dinitroortokresol-præparater 1953 336.
Diotol 1953 481.
Disol D 80 1953 336.
— M 25 (P.P.M.-sprøjtemiddel) 1953 334.
Dithane Z-78 1953 499.
Diverse skadedyr 1950 43.
Doyenne du Comice, grundstammer til pærer 1935—49 278.
Du Puits, lucernestammer 1947—51 160.
Dytrol 1953 481.
Dæhnfeldt, lucernestammer 1947—51 160.

Egodan 35 % parathion 1953 487.
Egosol-pudder 1953 483.
— -sprøjtemiddel 1953 483.
Ekatox 20 1953 487.
Ensilagesaft, bortskaffelse og anvendelse af 345.
Ensilan PQ 4, ensileringsforsøg 1950—51 351.
— SF 2, ensileringsforsøg 1950—51 351.
Ensilering af roetop og sødlupin 1944—49, forsøg med 130.
— forsøg 1950—52, saltstrømidler til 349.
— om udnyttelsen af nedfaldsæbler ved 60.
Ensilit, ensileringsforsøg 1950—51 351.
Esso forårskarbolineum A 1953 480.
— vinterkarbolineum A 1953 479.
— vinterolie E. A. 5 1953 482.
— Weed Killer 35 1953 337.
— 406 Fungicide 1953 499.
E. V. A. kobbersodapulver 1953 494.
Evan B 1953 491.
Extar A 1953 336.

Falsk rosette hos korn 676.
— stribesyge hos korn 675.
F. D. B. forårskarbolineum 1953 480.
— insektpudder D 1953 483.
— lindan (Lindex) 1953 485.
— parathion sprøjtemiddel 35% 1953 487.
— zinebmiddel (Zintox) 1953 499.
Feinschmecker, bønne, sortsforsøg 1950—51 360.
Fermasol 1953 498.
Fermate sprøjtemiddel 1953 498.
Fiskeby, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Flavin 1953 481.
Flydende Tillantin 1953 490.
Flyvehavrens bekæmpelse 134.
Foderbeder, forsøg med forskellig optagningstid 137.

Foderærter 1949—51, sortsforsøg med 155.
Forstplanteskoler, ukrudtsbekæmpelse i 532.
Forsøg:
— Artsforsøg med hvede og rug 1945—1951 353.
— Avlssteds- og stammeforsøg med lucerne 1947—51 159.
— Gødningsforsøg med frøavlskulturer af radis og spinat 1948—50 338.
— med bekæmpelse af æbleskurv efter løvfald samt undersøgelser over skurvens modningstid 443.
— med bygsorter 1949—1952 541.
— med danske og svenske stammer af sukkerroer til fabrik 1950—1951 149.
— med ensilering af roetop og sødlupin 1944—49 130.
— med forskellig behandling af spiseløg efter optagning 175.
— med forskellige grundstammer til pærer 1935—49 272.
— med forskellige grundstammer til sorter af roser 165.
— med forskellig optagningstid for foderbeder og kålroer 137.
— med gødskning af oliehør og opiatvalmue 304.
— med hvedesorter 1947—51 341.
— med kompostering af halm 1950—52 533.
— med opbevaring af kartofler i hus efter fyldning under optagning eller fra markkule 601.
— med rugsorter 1946—1951 151, 317.
— med såmængder af spindhør 1946—1951 545.
— med sommeraftopning af bederoer 145.
— med sorter af foderærter og kogeærter 1949—51 155.
— med stigende mængder kalksalpeter til oliehør 1948—1951 163.
— med stigende mængder salpeter til bederoer ved anvendelse af forskellige mængder staldgødning og ajle 539.
— med tetraploid rug 1950—1952 537.
— med tvangsmodning af gul lupin ved sprøjtning med kemikalier 147.
— med ukrudtsbekæmpelse i køkkenurter I 87.
— Orienterende forsøg med analytiske undersøgelser vedrørende saltstrømidler til ensilering 1950—52 349.
— på smittet jord, havreålen 581.
— Sortsforsøg med lave, grønne bønner 1949—51 357.
— Sortsforsøg med lave marværter 1950—52 613.
Fosfattilstand, kalkningens virkning på sure jorders 177.
Fosferno 15 w. p. 1953 488.
— 20 1953 488.
Fosforsyreindhold, studier over jordens 429.
Frankisk, lucernestammer 1947—51 160.
Fransk W. 268, lucernestammer 1947—51 160.
Frøavl af lucernestammer 1947—50 160.
Frøkontrolkommissionen 364.

Gammalin 1953 485.
Gardogran T 1953 491.
— 2 1953 491.
Gennemsnitstal, Statsfrøkontrollens 370.
Gesarol-pudder 1953 483.
— -sprøjtemiddel 1953 484.
Glænøært Trifolium, ærtesorter 1949—51 155.

Granda, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Grand, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Grimm, canadisk, lucernestammer 1947—51 160.
— Nebraska, lucernestammer 1947—51 160.
Grundstammer til pærer 1935—49 272.
Gul dværgsyge hos korn 670.
Gulerødder, ukrudtsbekæmpelse i 87.
Gødningsforsøg med frøavlskulturer af radis og spinat 1948—50 338.

Haastruprug, rugsorter 1947—51 151, 330.
Halm 1950—52, forsøg med kompostering af 533.
Havreålen og resultaterne af nogle forsøg på smittet jord 581.
Havremosaiksyge 667.
Havresorter 1952, sortsliste over 127.
Herbanit 1953 336.
Herbasol 1953 337.
Herbatox-D, 50 % 1953 335.
— -M 25 1953 334.
Heterodera major (havreålen), forsøg på smittet jord 581.
Hilleshög K, sukkerroestamme til fabrik 1950—1951 149.
— sukkerroestamme til fabrik 1950—1951 149.
Hinrichs Kæmpe, brogetfrø, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
— — hvidfrøet, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Hollandsk Prinsesse, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Hormonpræparater af D-typen 1953 335.
— af M-typen 1953 334.
— i jordbunden, sønderdeling af 173.
Hundrede for een, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Hvede-dværgsyge 678.
Hvedemosaiksyge 661.
Hvede og rug 1945—1951, artsforsøg med 353.
Hvedesorter 1947—51, forsøg med 341.
— 1952, sortsliste over 112.
Hvede-stregmosaiksyge 668.
Hørrust på spind- og oliehørsorter 246.

Idosect-pudder 1953 483.
— Special 1953 489.
Ile de France, lucernestammer 1947—51 160.
Imperial Toftø S 1953, marværter, sortsforsøg 1950—52 619.

Jordens fosforsyreindhold, studier over 429.
Jorders fosfattilstand, kalkningens virkning på sure 177.
Jubilé, hvede, sortsforsøg 1948—51 341.

Kålflue, om den store 470.
Kålroer, forsøg med forskellig optagningstid 137.
Kaligødning til spindhør, virkningen af kloridholdig 286.
Kalkningens virkning på sure jorders fosfattilstand 177.
Kalksalpeter til oliehør 308.
— til oliehør 1948—1951, stigende mængder 163.
— til opiatvalmue 311.
Kartersol 1953 499.
Kartoffelålens forekomst i Danmark. Undersøgelser 1950—51 592.
Kartoffelkvalitetsudvalgets forsøg 1939—45 223.
Kartoffelmelsfabrikkernes forsøg 1947—1948 228.
Kartoffel virus x, serologiske undersøgelser af 513.
Kartofler i hus efter fyldning under optagning eller fra markkule, opbevaring af 601.

Kartofler, undersøgelser over opbevaring af 222.
Kartovit 1953 494.
Kelwo, Chr. O., marværter, sortsforsøg 1950—52 619.
— L. D., marværter, sortsforsøg 1950—52 619.
— O. E., marværter, sortsforsøg 1950—52 619.
Kemikaliers virkning på forskellige ukrudtsarter, nogle 103.
Kepaløg, ukrudtsbekæmpelse i 98.
Kifocid 1953 483.
K. J. C.-olie 1953 482.
Kobea 1953 496.
Kofa-salt, ensileringsforsøg 1950—51 351.
Kogeærter 1949—51, sortsforsøg med 155.
Kompostering af halm 1950—52, forsøg med 533.
Koneprox 1953 495.
Korn 1952, sortsliste over 110.
— virussygdomme hos 660.
Kresone 25 1953 335.
Kronært nr. 101, ærtesorter 1949—51 155.
Kupfer-Sandoz 1953 495.
Kuprotox 1953 495.
Kvasol 1953 484.
Kviksølvfri Tillantin 1953 492.

Ladak Montana, lucernestammer 1947—51 160.
— Ottawa, lucernestammer 1947—51 160.
Landreth, bønne, sortsforsøg 1950—51 360.
Lincoln, marværter, sortsforsøg 1950—52 619.
Lindasect 14 1953 485.
— sprøjtemiddel 1953 485.
Lucerne 1947—51, avlssteds- og stammeforsøg med 159.
— frøavl af 1947—50 160.
Lunasan 1.04 % Hg 1953 492.
Lupin ved sprøjtning af kemikalier, forsøg med tvangsmodning af 147.

Mariarug, rugsorter 1946—49 151, 330.
Maribo N, sukkerroestamme til fabrik 1950—1951 149.
— P, sukkerroestamme til fabrik 1950—1951 149.
Marværter 1950—52, sortsforsøg med lave 613.
Masterpiece, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Mentin 1953 480.
Mergamma A 1953 492.
Meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur:
469. Forsøg med ensilering af roetop og sødlupin 1944—49 130.
470. Flyvehavrens bekæmpelse 134.
471. Forsøg med forskellig optagningstid for foderbeder og kålroer 137.
472. Sortrustens bekæmpelse 141.
473. Forsøg med sommeraftopning af bederoer 145.
474. Forsøg med tvangsmodning af gul lupin ved sprøjtning med kemikalier 147.
475. Forsøg med danske og svenske stammer af sukkerroer til fabrik 1950—1951 149.
476. Forsøg med rugsorter 1946—51 151.
477. Sortsforsøg med foderærter og kogeærter 1949—51 155.
478. Avlssteds- og stammeforsøg med lucerne 1947—51 159.
479. Forsøg med stigende mængder kalksalpeter til oliehør 1948—1951 163.
480. Forsøg med forskellige grundstammer til sorter af roser 165.

481. Ukrudtsbekæmpelse i spindhør med kemiske midler 169.
482. Sønderdeling af hormonpræparater (2,4-D og 4K-2M) i jordbunden 173.
483. Forsøg med forskellig behandling af spiseløg efter optagning 175.
484. Gødningsforsøg med frøavlskulturer af radis og spinat 1948—50 338.
485. Forsøg med hvedesorter 1947—51 341.
486. Bortskaffelse og anvendelse af ensilagesaft 345.
487. Orienterende forsøg og analytiske undersøgelser vedrørende saltstrømidler til ensilering 1950—52 349.
488. Artsforsøg med hvede og rug 1945—1951 353.
489. Sortsforsøg med lave, grønne bønner 1949—51 357.
490. Ukrudtsbekæmpelse i forstplanteskoler 532.
491. Forsøg med kompostering af halm 1950—52 533.
492. Forsøg med tetraploid rug 1950—1952 537.
493. Forsøg med stigende mængder salpeter til bederoer ved anvendelse af forskellige mængder staldgødning og ajle 539.
494. Forsøg med bygsorter 1949—1952 541.

Midler afprøvet i 1950, nye 46.
Midol-A 1953 489.
— Special 1953 496.
— -Tio 1953 489.
— Tio Merkuri 1953 489, 496.
Mikrobiel antagonisme og antibiotica i jordbunden 633.
Muus' parathion 1953 488.

Nedfaldsæbler ved ensilering, om udnyttelsen af 60.
Nicotin-Sandoz 1953 486.
Nikopren 8 % 1953 486.
Nirit 1953 500.
Novorol 1953 483.
Nye angreb 1950 45.
Nye midler afprøvet i 1950 46.

Ob 21 1953 495.
Oliehør, forsøg med gødskning af 304.
Oliehørsorters modstandsdygtighed mod hørrust 246.
Oliehør 1948—1951, stigende mængder kalksalpeter til 163.
Om mikrobiel antagonisme og om antibiotica i jordbunden og mulighederne for praktisk anvendelse af disse faktorer 633.
Om udnyttelsen af nedfaldsæbler ved ensilering 60.
Opbevaring af kartofler i hus efter fyldning under optagning eller fra markkule 601.
— af kartofler, undersøgelser over 222.
Opiatvalmue, forsøg med gødskning af 304.
Optagningstid for foderbeder og kålroer, forskellig 137.
Ortol 1953 481.
Ovamort 1953 481.
Oversigt:
— Forsøg med bekæmpelse af æbleskurv efter løvfald samt undersøgelser over skurvens modningstid 465.
— Forsøg med forskellige grundstammer til pærer 1935—49 281.
— Forsøg med gødskning af oliehør og opiatvalmue 314.
— Forsøg med opbevaring af kartofler i hus efter fyldning under optagning eller fra markkule 609.
— Forsøg med såmængder af spindhør 1946—1951 571.

Oversigt:
— Forsøg med ukrudtsbekæmpelse i køkkenurter I 106.
— Kalkningens virkning på sure jorders fosfattilstand 217.
— Serologiske undersøgelser af kartoffel virus x 525.
— Spiringsundersøgelser af tjørn, Crateagus monogyna, Jacq. af dansk og italiensk avl 700.
— Studier over jordens fosforsyreindhold 440.
— Undersøgelser over en række spind- og oliehørsorters modstandsdygtighed mod hørrust 264.
— Undersøgelser over opbevaring af kartofler 239.
— Virkningen af kloridholdig kaligødning til spindhør 300.
— Virussygdomme hos korn 679.

Pajbjerg Drost, forsøg med bygsorter 1951—1952 541.
Pajbjerg Konge II, hvede, sortsforsøg 1948—51 341.
Pajbjerg Ideal, hvede, sortsforsøg 1948—49 341.
Panogen 1953 490.
Parathion 35 E. V. A. 1953 488.
Parathion Evan 35 1953 488.
Paratox 1953 488.
Pecotot 1953 485.
Pentox 1 1953 337.
Perfecto K 1953 495.
Perle Sukker, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Petkusrug, rugsorter 1946—51 151, 329.
Petkusrug, sortsliste 1952 114.
Petkusrug, tetraploid 1950—1952 538.
Petkusrug, Zuchtgartengemisch, rugsorter 1950—51 151, 330.
Petroleumspræparater 1953 337.
Pirox 1953 484.
Plantesygdomme i Danmark 1950 1.
Plantetilsyn, Statens, 4. årsberetning vedrørende frøpatologisk kontrol 501.
Pomarsol (Ob 72) 1953 498.
Porrer, ukrudtsbekæmpelse i 101.
Prinzess, holländische doppelte, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Pærer 1935—49, forskellige grundstammer til 272.

Radis 1948—50, gødningsforsøg med frøavlskultur af 338.
Rekord, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Rex, marværter, sortsforsøg 1950—52 619.
Rhodiatox masse 3 % 1953 488.
Ribbefri amerikansk konservesbønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Rika, marværter, sortsforsøg 1950—52 619.
Roetop, forsøg med ensilering af, 1944—49 130.
Rosa canina, grundstammer til rosensorter 165.
Rosa canina Kokulinsky, grundstammer til rosensorter 165.
— eglanteria (rubiginosa), grundstammer til rosensorter 165.
— multiflora, grundstammer til rosensorter 165.
— rugosa, grundstammer til rosensorter 165.
Roser, forsøg med forskellige grundstammer til sorter af 165.
Rug 1950—1952, forsøg med tetraploid 537.
Rug og hvede 1945—1951, artsforsøg med 353.
Rugsorter 1946—1951, forsøg med 151, 317.
— 1952, sortsliste over 114.

Safir Toftø S 1953, marværter, sortsforsøg 1950—52 619.
Salpeter til bederoer ved anvendelse

af forskellige mængder staldgødning og ajle, forsøg med stigende mængder 539.
Saltstrømidler til ensilering 1950—52 349.
Sanagran TN 1953 492.
— VN 1953 493.
San D-50 1953 336.
Sandolin A 1953 481.
San KM-25 1953 335.
Satàn 1953 486.
Saxa, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Såmængder af spindhør 1946—1951 545.
Sectos 35 1953 488.
Selidol 1953 481.
Selleri, ukrudtsbekæmpelse i 96.
Selvvirkende kontrol, Statsfrøkontrollens 376.
Serologiske undersøgelser af kartoffel virus x 513.
Sevtox 1953 337.
Shell forårskarbolineum 1953 480.
— Weedkiller D.N.C. 1953 337.
— Weedkiller W 1953 337.
Skadedyr 1950 46.
— diverse 1950 43.
— på bederoer 1950 32.
— på bælgplanter 1950 31.
— på frugttræer og frugtbuske 1950 37.
— på havebrugsplanter 1950 37.
— på hør 1950 37.
— på industriplanter 1950 37.
— på kartofler 1950 36.
— på korn og græsser 1950 30.
— på køkkenurter 1950 41.
— på kålroer, kål o. a. korsblomstrede 1950 34.
— på landbrugsplanter 1950 30.
— på prydplanter 1950 42.
— på skærmplanter 1950 37.
Skandia, marværter, sortsforsøg 1950—52 619.
Sommeraftopning af bederoer, forsøg med 145.
Sortrustens bekæmpelse 147.
Sortsliste over korn 1952 110.
Sorts- og stammeægthed 389.
Specialpræparater til bekæmpelse af plantesygdomme og skadedyr anerkendte af Statens Forsøgsvirksomhed. Gyldig for året 1953 478.
— til bekæmpelse af ukrudt, anerkendte af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Gyldig for året 1953 334.
Spinat 1948—50, gødningsforsøg med frøavlskultur af 338.
Spindhørsorters modstandsdygtighed mod hørrust 246.
Spindhør 1946—1951, såmængder af 545.
— ukrudtsbekæmpelse med kemiske midler i 169.
— virkningen af kloridholdig kaligødning til 286.
Spiringsundersøgelser af tjørn, Crateagus monogyna, Jacq. af dansk og italiensk avl 684.
Spiseløg efter optagning, forsøg med forskellig behandling af 175.
Staldgødning til bederoer, forskellige mængder 539.
Stamme- og avlsstedsforsøg med lucerne 1947—51 159.
Stamsæd kontrolleret af Statsfrøkontrollen 418.
Statens plantepatologiske Forsøg, årsoversigt 1950 1.
Statens Plantetilsyn vedrørende frøpatologisk kontrol, 1.—3. årsberetning fra 67.
— Plantetilsyn, 4. årsberetning vedrørende frøpatologisk kontrol 501.
— Ukrudtsforsøg, årsoversigt 1952 702.

Statsfrøkontrollen, beretning 1951—52 361.
Største Sværd, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Stålrug, tetraploid 1950—1952 538.
Svaløf Bonus, forsøg med bygsorter 1951—1952 541.
— Brioært, ærtesorter 1949—51 155.
— Frejabyg, sortsliste 1952 121.
— Hansa, hvede, sortsforsøg 1948—51 341.
— Heimdal, forsøg med bygsorter 1949—1952 541.
— Kongsrug II, Elite 48, rugsorter 1951 331.
— Kongsrug II, rugsorter 1946—51 151, 330.
— Kongsrug II, sortsliste 1952 114.
— nr. 0802, rugsorter 1949 331.
— Skandia III B, hvede, sortsforsøg 1949—51 341.
— Stålhavre, sortsliste 1952 127.
— Stålrug, rugsorter 1946—51 151, 329.
— Ymer, forsøg med bygsorter 1949—1952 541.
— Ymerbyg, sortsliste 1952 118.
— Ørnhavre, sortsliste 1952 128.
Svampesygdomme 1950 46.
Sværd ekstra, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
— Kejser Wilhelm, bønne, sortsforsøg 1949—51 360.
Sukkerroestammer til fabrik 1950—1951, forsøg med danske og svenske 149.
Sulfaki 52 1953 497.
— pulver 1953 497.
Sulphin 1953 496.
Sulphinox 1953 497.
Sulsol 1953 497.
— -Magnetic 1953 498.
Sygdomme på bederoer 1950 15.
— på bælgplanter 1950 14.
— på frugtbuske 1950 25.
— på frugttræer 1950 21.
Sygdomme på gulerod 1950 20.
— på havebrugsplanter 1950 21.
— på hegnsplanter 1950 28.
— på hør 1950 20.
— på kartofler 1950 18.
— på korn og græsser 1950 10.
— på køkkenurter 1950 26.
— på kålroer, kål o. a. korsblomstrede 1950 17.
— på landbrugsplanter 1950 10.
— på læplanter 1950 28.
— på prydplanter 1950 28.
Systox 1953 489.
Sædekornskontrol, Statsfrøkontrollens 406.
Sødlupin, forsøg med ensilering af, 1944—49 130.
Sønderdeling af hormonpræparater i jordbunden 173.

Tetraploid rug 1950—1952, forsøg med 537.
Thiovit 1953 498.
Thirasan 1953 492.
Tillantin 1875 tørbejdse 1953 492.
—vådbejdse 1953 493.
Tillex 1953 490.
Tjørn, spiringsundersøgelser af 684.
Trifolium 37/1167, hvede, sortsforsøg 1948—49 341.
Trifoliumrug, rugsorter 1946—51 151, 330.
Triumf Special 1953 479.
Tvangsmodning af gul lupin ved sprøjtning med kemikalier, forsøg med 147.
Tystofte, lucernestammer 1947—51 160.
Täyssato 1953 492.

Ukrudtsarter, nogle kemikaliers virkning på forskellige 103.
Ukrudtsbekæmpelse i forstplanteskoler 532.
— i køkkenurter, forsøg med 87.

Ukrudtsbekæmpelse i spindhør med kemiske midler 169.
Ukrudtsforsøg, Statens, årsoversigt 1952 702.
Ukrudt, specialpræparater til bekæmpelse af, 1953 334.
Undersøgelser over en række spind- og oliehørsorters modstandsdygtighed mod hørrust (Melampsora Lini (Pers.) Lev.) 246.
— over opbevaring af kartofler 222.

Vejrforholdene 1950 1.
Venturicide 1953 496.
Virkningen af kloridholdig kaligødning til spindhør 286.
Virussygdomme 1950 45.
— hos korn 660.
Virus x, serologiske undersøgelser af kartoffel 513.
Vittigran conc. 1953 495.

Weedex 25 1953 335.
Weedone, 50 % 1953 336.
Wee-hormon 25 M 1953 335.
— -hormon 50 D 1953 336.
Weibulls Aros, hvede, sortsforsøg 1950—51 341.
— Eroica, hvede, sortsforsøg 1948—51 341.
— Eroicahvede, sortsliste 1952 112.
— Hertabyg, sortsliste 1952 119.
— Herta, forsøg med bygsorter 1949—1952 541.
— Klosterært, ærtesorter 1949—51 155.
Weibulls nr. 047, ærtesorter 1949—51 155.
— Parvusært, ærtesorter 1949—51 155.
— Rika, forsøg med bygsorter 1952 541.
Welspra 1953 479.
Williams Bon Chretien, grundstammer til pærer 1935—49 280.
Witham Wonder, marværter, sortsforsøg 1950—52 619.
Wiwo Hunderup S 1953, marværter, sortsforsøg 1950—52 619.

Zarol 1953 486.
Zerlate 1953 499.
Zinebtan 1953 499.

Æbleskurv efter løvfald, forsøg med bekæmpelse af 443.
Æbleskurvens modningstid, undersøgelser over 443.
Ærter, sortsforsøg 1949—51 155.

Øtofte Ferobyg, sortsliste 1952 120.
— Fero, forsøg med bygsorter 1949—1952 541.
— Flavoært, ærtesorter 1949—51 155.
— lucernestammer 1947—51 160.
— 17, lucernestammer 1947—51 160.
Øtofterug Elite I, rugsorter 1950—51 151, 330.
24 D, 50 % 1953 335.
42 M 25 1953 335.
1541, marværter, sortsforsøg 1950—52 619.

INDHOLD

56. bind 4. hæfte

Side

Forsøg med såmængder af spindhør 1946—1951. Ved H. Bagge og Asger Larsen. 471. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 545

Om havreålen (Heterodera major) og resultaterne af nogle forsøg på smittet jord. Ved Prosper Bovien. 472. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 581

Kartoffelålens forekomst i Danmark. Undersøgelser 1950—51. Af P. Bovien og K. Lindhardt 592

Forsøg med opbevaring af kartofler i hus efter fyldning under optagning eller fra markkule. Ved Frode Hansen og G. B. Gregersen. 473. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 601

Sortsforsøg med lave marværter 1950—52. Ved Finn Knoblauch. 474. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 613

Om mikrobiel antagonisme og om antibiotica i jordbunden og mulighederne for praktisk anvendelse af disse faktorer. Af T. Vincent Nissen 633

Virussygdomme hos korn. Af H. Rønde Kristensen. 660

Spiringsundersøgelser af tjørn, Crateagus monogyna, Jacq. af dansk og italiensk avl. Af I. Nyholm 684

Årsoversigt for Statens Ukrudtsforsøg 1952. Ved H. Ingvard Petersen og Anne Hammarlund 702

Sagregister 712

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKIÆR)
KØBENHAVN